

# الحريير الطبيعى

دراسة عن الإنتاج وتربية ديدان القز

دكتور

عبد المنعم سليمان الخولى

استاذ الحشرات الاقتصادية

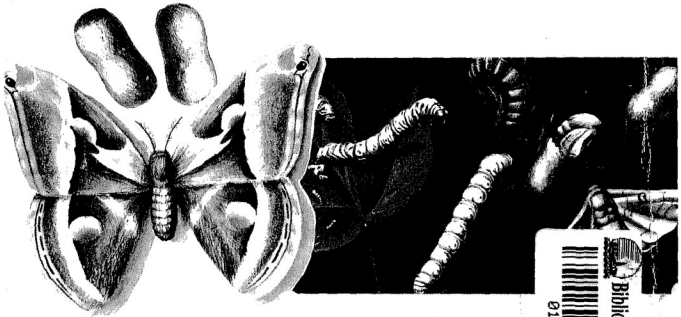
بكلية الزراعة - جامعة الأزهر

دكتور

إبراهيم سليمان عيسى

استاذ الحشرات الاقتصادية

بكلية الزراعة - جامعة الأزهر



The Eri Silkmoth, *Philosamia cynthia* Drury, 120 mm., from Malaya, has been introduced into France, where it has adapted well. Its cocoons are used for the production of silk.



الشركة العربية للنشر والتوزيع





# الحرير الطبيعي

دراسة عن الإنتاج وتربية ديدان القز





# الحرير الطبيعي

دراسة عن الإنتاج وتربية ديدان القز

دكتور

عبد المنعم سليمان الخولي

استاذ الحشرات الإقتصادية

بكلية الزراعة - جامعة الأزهر

دكتور

إبراهيم سليمان عيسى

استاذ الحشرات الإقتصادية

بكلية الزراعة - جامعة الأزهر

١٤١٦ هـ - ١٩٩٦ م



الشركة العربية للنشر والتوزيع

حقوق النشر :

الحريير الطبيعى

الطبعة الأولى

١٩٩٦

جميع حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة

للشركة العربية للنشر والتوزيع

٤٢ ش جول جمال - المهندسين

ت : ٣٠٣٦٣٠١

ISBN : 977 - 5192 - 37 - 4

ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب ، أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع ، أو نقله علي أي وجه ، أو بأي طريقة ، سواء أكانت اليكترونية ، أو ميكانيكية ، أو بالتصوير ، أو بالتسجيل ، أو بخلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على هذا كتابة ،

## إهداء

إلى العلماء والدارسين والباحثين نهدى هذا الكتاب "الحرير الطبيعى"  
؛ دراسة عن الإنتاج وتربية دودة القز ؛ فمن حشرة صغيرة الحجم ضئيلة القدر  
نحصل على الحرير الطبيعى حلم كل عذراء، وأمل كل سيدة . به تغنى الشعراء  
وأجاد الرومانسيون . ووعد به المؤمنون الصابرون ، "وَجَزَاهُمْ بِمَا صَبَرُوا جَنَّةَ  
وَحْيٍ" (١) وهو لباس أهل الجنة .

"يُخْلَوْنَ فِيهَا مِنْ أَسَاوِرَ مِنْ ذَهَبٍ وَلُؤْلُؤًا وَلِبَاسُهُمْ فِيهَا حَرِيرٌ" (٢)

صدق الله العظيم

المؤلفان.

---

(١) الآية ١٢ : سورة الإنسان.

(٢) جاء هذا النص في آيتين هما : الآية ٢٣ سورة الحج والآية ٣٢ : سورة فاطر.



## مقدمة

=====

سبحان الله فالحق الحب والنوى ومخرج الحي من الميت واللبن الخالص السائغ للشاربين من بين القرث والدم . وكذلك الحال في الحرير الطبيعي فمن حشرة صغيرة الحجم ضئيلة القدر نحصل على الحرير الطبيعي حلم كل عذراء وأمل كل سيدة ، به تغنى الشعراء وأجاد الرومانسيون تمنى الجميع الحصول على هذا الحرير ماديا ومعنويا . وفى مطالعة طائفة الحشرات نجد أنفسنا أمام أقدار متفاوتة تفاوتتا كبيرا يماثل تفاوت أقدار البشر فمن حشرة لا تجد لها شرنقة إلى حشرة تتخذ شرنقة من الطين وأخرى من الأعشاب والشجيرات وثالثة من الحرير الطبيعي كالتناس تماما منهم من يقترب الغبراء ويلتحف السماء ومنهم من يقترب الحرير الطبيعي ويلتحف به ، وإذا كان العلماء قد توصلوا إلى تكوين مركبات لا تفرز إلا فى أنسجة الكائنات الحية وتحت ظروف حيوية كالأنسولين وغيره فإنهم عاجزون حتى الآن عن تكوين الحرير الطبيعي لتبقى قدرة الله فوق الشك والتهمة . والسؤال : هل هناك فى العالم كله من يستطيع تحويل أوراق بعض النباتات إلى حرير طبيعى سوى ديدان الحرير برية كانت أم مستأنسة . والجواب بالنفى وإلى أن تقوم الساعة .

ونحن أساتذة الأزهر وطلابه ومحبيه إذ نُخْرِجُ هَذَا الْمُؤَلَّفَ " الحرير الطبيعي " . دراسة عن الإنتاج وتربيته بودة القرز . فإننا عازمون على الإستمرار فى هذا الإتجاه والكتابة عن

هذه الحشرات وأمثالها كثير وكذلك تعدد منتجاتها وفوائد هذه المنتجات لكى نضيف إلى المكتبة العربية مرجعا تَفَقَّدُهُ وفى حاجة ماسة إليه . إن ديدان الحرير حشرات مُيسَّرة لما خلقت له . وهى إذ تفرز شرنقة حول الخادرة يبلغ بها الحرص أحيانا فى أن يكون خروجها ثَقْباً لهذا الحرير وإتلافاً له . كما تفعل دودة الحرير التوتية وأحيانا تترك الشرنقة فى صورة صالحة للحصول منها على الحرير فهى تخرج من الفتحة الطبيعية التى توجد بالشرنقة كما تفعل دودة الحرير الخروعية . وديدان الحرير إذ تَنْسُجُ شراِنقَها من الحرير الطبيعى لحماية العذارى لا تبغى من وراء ذلك إثارة الأحقاد عليها ولا جذب إنتباه البشر وإهتمامهم ولا محاولة لإسالة لعابهم لأخذ هذا الحرير وإقتناصه - وإن كان ذلك قد حدث كله - إنما تقوم بذلك لتحقيق مصلحة خاصة فى حماية العذارى وأداء رسالة خُلِّقَتْ من أجلها وهياها الله سبحانه وتعالى لهذه الرسالة .

إننا عازمان على إلتقاء المزيد من الضوء وبذل كل جهد لتوضيح طرق تربية ديدان الحرير وإنتاج الحرير والعمل على أن تكون تربية ديدان الحرير وإستغلالها مهمة تمارس وفرعاً من فروع الإستغلال الزراعى لكى تتحقق كل تنمية وتقدم ورفعة لهذا الوطن العزيز مصرنا الحبيبة .

ويتكون هذا المُؤَلَّف من ثلاثة أقسام رئيسية وهى :-

(أ) القسم الأول : وفيه نتناول تطور تربية ديدان الحرير وإنتاج الحرير والأساس النظرى والعلمى وكيفية النهوض بهذه الصناعة . إلى المستوى الذى يجعل البلاد فى حالة إكتفاء ذاتى من هذه المنتجات بالإضافة إلى كيفية تربية الديدان وحل الحرير وتكنولوجياه والأمراض التى تصيب هذه الحشرات وكيفية الوقاية منها والتغلب عليها .

(ب) القسم الثاني : ونبتناول فيه الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للأطوار غير الكاملة من بيض وبرقة وعذراء . وكذلك الوصف الخارجى والتشريح الداخلى. للحشرات البالغة (الفراشات) بالإضافة إلى بعض الوسائل العلمية التى يجب أن يقوم بها مربوا الديدان ومنتجوا الحرير الطبيعى وغير ذلك .

(ج) القسم الثالث : ونبتناول فيه إنتاج الحرير فى جمهورية مصر العربية وإقتصادياته وإحصاءاته وخاصة أن هذا النوع من فروع الإستغلال الزراعى يوجد فى مناطق كثيرة هذا بالإضافة إلى أن تربية ديدان الحرير تعد من العناصر الأساسية فى تعمير المناطق الصحراوية كمناطق سيناء وغيرها من الأراضى الصحراوية بمصر .

ونسأل الله سبحانه وتعالى أن يوفقنا إلى ما فيه الخير.

المؤلفان

غرة رمضان المعظم ١٤١٦ هـ / يناير ١٩٩٦ م.

## مقدمة الناشر

يتزايد الإهتمام باللغة العربية تزايداً كبيراً فى مختلف مجالات الثقافة والتعليم وتشهد مصرنا الحبيبة تنمية شاملة لمختلف مناحى الحياة . وخاصة فى مجال التنمية البشرية ومنها النهضة بلغتنا العربية . والشركة العربية للنشر والتوزيع إحدى الشركات العاملة فى مجال الطباعة والنشر وتبذل جهوداً مكثفة متواصلة لتأصيل كل ما هو مصرى بصفة خاصة وعربى بصفة عامة .

وتأتى ضمن هذه الجهود المبذولة طباعة ونشر هذا المؤلف (الحرير الطبيعى : دراسة عن الإنتاج وتربية ديدان القز) باللغة العربية بعد أن ظل هذا التخصص قاصراً على الكتابة فيه باللغات الأجنبية (الإنجليزية وغيرها) وظلت المكتبة العربية فقيرة فى هذا المجال إلى أن تهيأت الظروف وقدم هذا الكتاب للنشر باللغة العربية من بعض أساتذة جامعة الأزهر وهما الأستاذ الدكتور / إبراهيم سليمان عيسى والأستاذ الدكتور عبد المنعم سليمان الخولى الأستاذان بكلية الزراعة - جامعة الأزهر .

فقامت الشركة العربية على الفور بنشره مشاركة منها فى كل الجهد المبذول من أجل مصر . وخير مصر .

وفقنا الله إلى ما فيه خير مصر وأمتنا العربية العزيزة .

محمد إبراهيم الحمري

الشركة العربية للنشر والتوزيع



**القسم الأول : الأساس العلمى لكيفية النهوض بصناعة الحرير الطبيعى وتربية الديدان**

**وحل الحرير وتكنولوجياه ويشمل :-**

## **تجهيز**

**الفصل الأول : وسائل النهوض بتربية ديدان الحرير .**

**الفصل الثانى : ديدان الحرير (فكرة موجزة عن أهم الأنواع).**

**الفصل الثالث : كيفية تربية دودة الحرير التوتية (دودة القز) وإستغلالها تجارياً.**

**الفصل الرابع : مصادر تغذية ديدان الحرير (الخروع . والتوت).**

**الفصل الخامس : أمراض ديدان الحرير والوقاية منها.**

**الفصل السادس : شرائق ديدان الحرير .**

**الفصل السابع : حل الحرير والخواص التكنولوجية لخيوط الحرير .**

**الفصل الثامن : دراسات وراثية على ديدان الحرير .**

## تعليد

أجمع المؤرخون وكل من كتب عن دودة القز أن أصلها من شمال الصين وتعتبر الصين أقدم دول العالم فى صناعة الحرير وقد عرف الصينيون صناعة الحرير منذ عام ٢٩٠٠ ق الميلاد. وقد ازدهرت صناعة الحرير الطبيعى فى عهد الأمباطورة سى . لنج . تى (Si-Ling-ti) حرم الأمباطور هوانج تى . ويعتبرها المؤرخون مُؤسِسة صناعة الحرير فى الصين عام ٢٩٥٠ ق.م وكانت الأمباطورة تشرف بنفسها على تربية دودة القز فى أعداد كبيرة وكان يقوم بالتربية أميرات الأسرة وبنات رجال البلاط الأمباطورى.

وحرمت الأمباطورة نقل بيض فراشات دودة القز إلى البلاد الأخرى وكان يعاقب بالإعدام فى الصين كل من يحاول تهريب بيض فراشات دودة القز أو بذور التوت إلى الخارج وقد نالت الأمباطورة الإعجاب والمحبة . ولقيت بعد موتها بالهة دودة الحرير Godess of the Silkworm's .

وإكتشفت الأمباطورة المذكورة طريقة حل الشرائق ومازالت هى المعروفة حتى الآن . ومن ذلك الوقت ابتدأ الصينيون يهتمون بتربية هذه الحشرات ويهتمون بها إقتصاديا . وفى سنة ١٤٠ قبل الميلاد تسربت بذورها (الببيض) إلى آسيا ثم أنتقلت بعد ذك فى القرن الثالث إلى بلاد أخرى. وفى سنة ٢٨٩ ميلادية أدخلت صناعة الحرير فى بلاد اليابان وكوريا بعد أن ذهب اليهما من الصين فتيات لتعليم الأهالى كيفية الإنتاج.

وإنتشرت صناعة الحرير بعد ذلك فى فرنسا حيث استقدم لويس الحادى عشر ملك فرنسا الخبراء فى غزل ونسج الحرير وأقيمت مصانع الحرير فى (توروليون) وابتدأت فرنسا فى تربية دودة القز على نطاق واسع فى عهد شارل الثامن وازدهرت الصناعة فى

عهد الملك هنرى الرابع كما ألف اوليفر دى سىرى كتاباً عن الحرير عنوانه:  
La Cueillette de Soie.

وقد أمر هنرى الرابع باستحضار بذور التوت من إيطاليا وزرعت فى حدائق (التوليرى) ثم استورد بيض دود القز من إيطاليا بعد ذلك بكميات كبيرة ووزعت فى أنحاء متعددة من فرنسا وكان كل من يريد التقرب من العرش يقوم بزراعة التوت وتربية دودة القز وقد تدهورت التربية بعد إغتيال هنرى الرابع حتى عهد لويس الخامس عشر الذى والى الصناعة بعنايته واستعادت صناعة الحرير مركزها فى فرنسا حتى أصيبت ديدان الحرير بمرض البيرين Pebrine فكانت تظهر الديدان مبقعة ببقع تشبه الفلفل الأسود وانتشر المرض بسرعة فى أوروبا والشرق الأوسط وكانت الصين واليابان هى البلاد الوحيدة الخالية من المرض فى ذلك الحين.

وفى عام ١٨٦٥ قام العالم باستير Pasteur<sup>(١)</sup> بدراسة المرض والميكروب المسبب له واكتشف ان المرض وراثى يمكن اكتشافه ميكروسكوبيا باختبار إناث الفراشات بعد وضعها للبيض وبذلك يمكن إعدام بيض الإناث المصابة وكان إكتشافه سببا فى إنقاذ صناعة الحرير فى أوروبا والشرق الأوسط.

ويرجع الفضل فى إدخال صناعة الحرير بآنجلترا إلى الملك جيمس الأول الذى أهتم بزراعة أشجار التوت وإستيراد بيض دود القز من ايطاليا ولكن ضرائب الجمارك كانت قليلة على الحرير المستورد فنافس الحرير الإنجليزى ، وكانت امريكا مستعمرة انجليزية

---

(١) يعتبر كتاب " تربية دودة القز وإنتاج الحرير " لكل من د.١ / محمد حسنين ، د.١ / محمد فوزى الشعراوى ، المرجع الأساسى فى هذه المقدمة مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٤م. كما أنه المرجع الأساسى لكثير من الأشكال فى هذا الكتاب .

فى هذا الوقت ثم توالى اهتمام ملك بريطانيا فعمل جيمس الأول على نشر صناعة الحرير بها وأعطى لكل مهاجر إلى فرجينيا كتاباً عن صناعة الحرير مؤلفه فرنسى اسمه جون بوندييل .

وإنتشرت التربية فى جورجيا حيث وزع على المزارعين بذور التوت وبيض دود القز مجاناً وإنتشرت بعد ذلك صناعة الحرير فى بنسلفانيا ولكن حرب الإستقلال أوقفت نشاط الصناعة ثم نشطت بعد ذلك وادخلت فى فلوريدا وكاليفورنيا ثم قلت تربية دودة القز فى الولايات المتحدة وذلك لإرتفاع أجور اليد العاملة ورُخص الحرير المستورد من اليابان .

أهتمت كذلك الحكومة الألمانية بصناعة الحرير خلال القرن الثامن عشر واستوردت وزارة الزراعة الألمانية بذور وعقل التوت وبيض دود القز ونشرتها فى غرب وشمال غرب ألمانيا، وكان مركز التربية فى هانوفر وسيسليا كما أقيمت عدة مصانع فى أماكن مختلفة بألمانيا.

وتعتبر روسيا من أوائل الدول الأوروبية المنتجة للحرير حيث توجد الصناعة فى المناطق الجنوبية ، وقد قام أعضاء جمعية علماء الزراعة السوفيتية بإنتخاب سلالة من دود القز تتغذى على نبات البتولا Betula ونشروا بحثهم فى يناير ١٩٤٦ وشرنقة هذه السلالة صغيرة ولكنها سهلة الحل ولون خيوط الحرير قشدى فاتح.

وقد إنتقلت صناعة الحرير إلى مصر فى عهد محمد على حيث أدخل المسيو جونييه سلالة دودة قز . يابانية إلى مصر ليمون فرنسا بالبويضات السليمة الخالية من مرض الببيريون الذى أنتشر فى أوروبا وكان الغرض الأول من التربية هو الحصول على بويضات سليمة لتربى بعد ذلك فى فرنسا ثم توسعت مصر فى تربية دود القز وذلك للملاحة جوها لتربية الحشرات ولكن الصناعة أضمحلت بعد رحيل مسيو جونييه عن مصر.

وقد تنبّهت الحكومة المصرية أخيراً لأهمية صناعة الحرير وأنشأت فرعاً لأبحاث الحرير بوزارة الزراعة عام ١٩٢٧ للعمل على نشر تربية دود القز في البلاد والنهوض بصناعة الحرير كما أهتمت الجامعات في السنوات الأخيرة بإدخال مادة صناعة الحرير Sericulture في برامجها الدراسية . وأنشأت الجامعات درجات علمية تخصصية في إنتاج الحرير وتربية ديدانه . وقد أهتم أولى الأمر بتربية هذه الحشرة المفيدة وصناعة الحرير الناتج منها وانتشرت هذه الصناعة في بلدتي الباجور وسرس اللبان بمحافظة المنوفية .

وزاد الاهتمام بتربية الديدان وصناعة الحرير في السنين الأخيرة فأنشأت مصنعاً لحل شرانق الحرير بشبين الكوم وساعدت الأهالي على تربية الديدان وقامت باستيراد السلالات الممتازة وتحسين السلالات المحلية . كما تقوم سنوياً بتوزيع شتلات التوت بأسعار رمزية حتى أصبح لهذه الصناعة الآن مكانة مرموقة .

ولما كانت تربية دودة القز للحصول على شرانقها لإنتاج الحرير الطبيعي من الصناعات الزراعية الصغيرة التي يمكن لكل فلاح أن يقوم بها لأنها تبدأ وتنتهي في وقت يخلو فيه الفلاح من أي عمل بعد أن ينتهي من زراعة القطن والحاصلات الصيفية عامة إذ أن مدة التربية تتراوح بين ٣٥-٥٠ يوماً تتغذى فيه اليرقات على أوراق التوت. ومدة التربية تعد مدة صغيرة وتبدأ وتنتهي والفلاح في شبه راحة .

ومن هنا تتضح الفائدة من نشر هذه الصناعة لزيادة دخل الفلاح وبالتالي توفير مبالغ طائلة تنفق في استيراد الحرير الطبيعي بصوره المتعددة نسيجاً أو خيوطاً وعلى ذلك فزراعة الحرير وتربية الديدان طريق أسهل يمكن بواسطته رفع مستوى المعيشة للمواطنين في المناطق التي تصلح لتربية هذه الحشرة النافعة .

وتعتبر الظروف الجوية فى معظم محافظات مصر ملائمة لنمو شجرة التوت والتربية بودة الحرير وخاصة فى فصل الربيع ويقوم قسم الحرير بوزارة الزراعة بإكثار وتوزيع أشجار التوت بأعداد وكميات كبيره سنوياً مع تركيز زراعتها فى محافظات المنوفية والقليوبية وشمال الدقهلية حيث يوجد أكبر عدد من المربين وهناك تركزت جميع أعمال المرشدين والمنوبين وهم يقومون بإرشاد الزراع بطرق التربية الصحيحة ولعل هذه الصناعة تنتشر وتعم حتى تصل إلى كافة مناطق مصرنا الحبيبة ، وهو أمل يراود كل المهتمين بإنتاج الحرير الطبيعى .

هذا وفى الأربعين عاماً الأخيرة إنتشرت فى مصر بودة الحرير الخروعية وثبتت أفضليتها على بودة الحرير التوتية حيث أن الخروع شجيرة دائمة الخضرة بعكس التوت فهو شجرة متساقطة الأوراق بالإضافة إلى كبر حجم الشرنقة وتعدد ألوانها وكذلك تعدد أجيال بودة الحرير الخروعية بالإضافة إلى الكثير من المميزات الأخرى التى تجعل الأنفضلية للإنتشار والتربية فى مصر لبودة الحرير الخروعية وقد ثبت أن العمل السابق على نشر بودة الحرير التوتية فى مصر كان بهدف دراسة أمراض ووقاية هذه الديدان للإنتفاع بنتائج هذه الدراسة فى وقاية الديدان فى فرنسا وغيرها من الدول الأوربية ، وليس مصلحة مصر . وفى خطة تعمير سيناء نجد مزارعاً للخروع بهدف تربية ديدان الحرير الخروعية ومن ثم النهوض بهذه الصناعة وهى خطة نرجو لها النمو والتطبيق والإزدهار.

### **التوزيع الإقتصادى للحرير الطبيعى :**

لم تزل الصين واليابان لأن أكثر الدول إنتاجاً للحرير ، فمجموع ما تنتجانه يبلغ ٥٠٪

من محصول العالم ، وتنتج الدول الآسيوية الأخرى ٣٥٪ وفرنسا وإيطاليا ١١٪ ، ولا توجد بيانات عن الكمية التي ينتجها بقية دول العالم وإن كانت تبلغ مئات الملايين من الدولارات.

والحرير الطبيعي مادة سائلة تأخذ هيئة الخيوط عندما تتعرض للهواء ، وعادة تفرز هذه المادة العناكب والحشرات . فالعناكب تفرزها من غددة في مؤخر البطن لغرض بناء بيوتها . أما الحشرات فتفرز الحرير من أنابيب مليجي أو الغدد الزائدة أو غددة خاصة موجودة بالرسغ . والحرير موصل رديء للكهرباء . وقد يحمل شحنة استاتيكية بواسطة الاحتكاك . ويفقد الحرير هذه الشحنة بارتفاع نسبة الرطوبة وتستعمل هذه الخاصية باعتباره مادة عازلة في الصناعة لتغطية الأسلاك في الأجهزة الكهربائية .

وقد عرف الحرير من حوالي ثلاثة أو أربعة آلاف سنة مضت ويسمى حالياً باسم الحرير Silk وقد أطلق القدماء على خيوطه لفظ سير Ser أو سيركم Sericum.

ويسبب نعومته وقوة أليافه وطراوته وقابليته لأنواع الأصباغ والألوان الجميلة فقد أتاحت هذه الخاصية للغزاليين والنساجين عن طريق تداخل الخيوط في مجاميع مختلفة . أجمل وأخف رسومات الزينة وتلوينها بالألوان ، قوس قزح وفي كتاب " تربية دودة القز وإنتاج الحرير" (١) جاء ما يلي :-

"وقد كتب الراهب ديانيسيس بيريجاتس Dianysius Perigates في القرن الثالث عن الصينيين أو السيرز كما كانوا يسمون " أن السيرز يعملون نوعاً من السجاد جيداً به صور وأشكال قيمة تماثل في ألوانها زهور البستان وتحاكي دقة عمل العناكب" ويستغل الإنسان الحرير في عمل المنسوجات الحريرية وقد أستخدمت تربية ديدان الحرير أخيراً بأن استخرج منها خيوط كانت قديماً تستخدم في الجراحه تسمى Silk cat Gut وهذه الخيوط عبارة عن الغدة اللعابية في الدودة نفسها بعد معاملتها بمعاملة كما سيأتى في الفصل السابع عن إنتاج خيوط الحرير للجراحة .

(١) للدكتور / محمد حسانين وآخر مكتبة الأنجلو المصرية ١٩٦٤ م .



إنتاج الحرير الطبيعي

شكل (ت - ١) إنتاج الحرير الطبيعي

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى - مركز البحوث الزراعية - الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى -  
 نشرة رقم ٢٠٤ (١٩٩٤م)



## الفصل الأول

### ” وسائل النهوض بتربية ديدان الحرير ”

مصر من الدول التي تأخذ بالتنمية الاقتصادية في كل مناحى الحياة الإقتصادية من زراعة وصناعة وغيرها .. وتستورد مصر سنوياً حريراً طبيعياً يقدر ثمنه بأكثر من مليون جنيه ومن الإمكان بذل كل جهد حتى يمكن الإستغناء عن هذه الكمية المستوردة وتوفير العملات الصعبة المستخدمة في هذا الشأن وإستغلال تربية دودة القز وغيرها مما يجعل إنتاج الحرير الطبيعي في مصر أمراً ميسوراً خاصة وأن مناخ مصر وظروفها البيئية مناسبة لتربية دودة القز ودودة الحرير الخروعية وإنتاج الحرير علاوة على توفير الأيدي العاملة خاصة وأن موسم التربية يحل والفلاح المصرى قد أنتهى لتوه من زراعة القطن . كما أن المصانع اللازمة لإنتاج الحرير لا تحتاج إلى رؤوس أموال ضخمة مما يسهل مهمة الدولة والقائمين على الإنتاج الزراعى بإنشاء هذه المصانع ورعايتها . وبالتالي النهوض بهذه الصناعة وارتفاع الدخل القومى الزراعى . وبالتالي ارتفاع مستوى معيشة المزارعين بمصر .

وتتلخص وسائل النهوض بتربية ديدان الحرير وإنتاج ما تحتاجه البلاد من الحرير الطبيعي في النقاط التالية :

أولاً: العمل على تعميم دودة الحرير الخروعية *Philosamia ricini* بجانب دودة الحرير التوتية *Bombyx mori* المنتشرة بمصر وذلك للأسباب التالية :

أ - تتغذى دودة الحرير الخروعية على نبات الخروع *Ricinus communis* وهى شجيرة دائمة الخضرة سهلة الزراعة والرعاية بعكس ما تتغذى عليه دودة القز حيث تتغذى على أشجار التوت وهى شجرة متساقطة الأوراق وصعبة في زراعتها ورعايتها .

ب - لودة الحرير الخروعية أكثر من خمسة أجيال فى السنة بعكس دودة الحرير التوتية . كما أنها تتحمل مدى حرارى ورطوبى أكبر مما تتحملة دودة الحرير التوتية .

ج- شرنقة دودة الحرير الخروعية مفتوحة من أحد طرفيها وبالتالي من السهل خروج الحشرة الكاملة من الشرنقة عبر هذه الفتحة لوضعها البيض وإعادة دورة الحياة بعكس شرنقة دودة الحرير التوتية فهي مقفولة وإذا خرجت الحشرة الكاملة ثقتب الشرنقة وتكون بذلك قد أتلقتها ولم يعد الحرير صالحاً للحل والإستعمال.

ثانياً : تعميم مصائد الغذاء لجذبات الحرير وبذلك بواسطة :

١ - تعميم زراعة أشجار التوت حيث تعتبر أوراق التوت الغذاء الرئيسى والوحيد لدودة القز ومعروف أن اشجار التوت يوافقها تماما الظروف المناخية بمصر كما تناسبها ايضاً أنواع التربة الجيدة وبالتالي تكون أوراقها جيدة النمو ونسبة العناصر الغذائية فيها مرتفعة مما ينعكس على نمو الديدان ونسبة الشرائق المنتجة . وتقدر الإحصائيات<sup>(١)</sup> أن مصر تحتاج إلى حوالى ٣٠ الف علبه من بيض ديدان القز وزن العلبه ٢٥ جم تعطى العلبه ما بين ٤٠ إلى ٦٠ كجم شرائق طازجة أو ١٥ إلى ٢٠ كجم شرائق جافة وهذه الكمية تعطينا حريراً يتراوح وزنه ما بين ٧ إلى ٩ كجم من الحرير الطبيعى الخام . ويقول المختصون أن عدد أشجار التوت اللازمه لتغذية علبه واحدة حوالى ١٥ شجرة كبيرة أى أننا فى حاجة إلى زراعة ما يزيد عن نصف مليون شجرة توت وهذا العدد من السهل زراعته خلال خمس سنوات . ويتطلب ذلك زراعة وتوفير ١٠٠ ألف شتلة كل عام وهذا بالإضافة إلى توفير ما تحتاجه البلاد من بذور (بيض) هذه الديدان . وبذلك يمكننا الإكتفاء الذاتى ، وتوفير العملات التى نستورد بها الحرير والمنسوجات الحريرية من الخارج .

(١) راجع القسم الثالث من هذا الكتاب حيث احصاءات انتاج الحرير الطبيعى بمصر واقتصادياته.

ب - تعميم زراعة شجيرات الخروع وأحياء مشروع وزارة الزراعة عندما أنشأت مزرعة للخروع فى العريش ثم تعثر المشروع نظراً لظروف هذه المنطقة والحروب المتتالية التى أعقبت إنشاء المزرعة .

ج - فى اليابان توصل العلماء إلى تغذية بعض أنواع ديدان الحرير على عليقة مصنعة مما يوجب إجراء مزيد من الأبحاث والدراسات حول تعميم وتصنيع هذه العليقة التى تضمن إنتاج الحرير بالكميات المطلوبة ودن نظر لأى موسم لنمو الأشجار وزراعتها .

و خلاصة القول أننا فى حاجة ماسة إلى زراعة التوت والخروع فى مشاتل خاصة ثم توزيع الشتلات بعد ذلك على المزارعين . مع ملاحظة أن تشجير جوانب الطرق بالقرى وحواف الترع والمساقى بأشجار التوت أمر واجب به لتحقيق تنمية صناعية لإنتاج الحرير بمصرنا الحبيبة .

ثالثاً : إنشاء جمعيات تعاونية الغرض منها شراء بذور ديدان القز وديدان الحرير الخرومية والقيام بتفقيسها فى حضانات خاصة على درجات حرارة ٢٣:٢٥م نظراً لما لهذه العملية من تأثير كبير على فترة حياة الحشرة على أن توزع هذه الديدان الناقفة (الفاقسة) بعد الصومة الأولى وإن كان يحسن توزيعها بعد الصومة الثانية كما هو متبع الآن فى اليابان وبعض الدول الأوروبية ويمكن لهذه الجمعيات أن تقوم بجمع المحصول الناتج من الشرائق وتجفيفها فى مجففات خاصة يمكن أن توزع على مراكز إنتاج الشرائق وتقوم بعدها هذه الجمعيات ببيع المحصول الناتج من الشرائق لمصانع الحل والتى يحسن هى الأخرى أن تكون تابعة لنفس الجمعية أو لجمعية تعاونية أخرى خاصة بإنتاج الحرير الخام على أن تقوم هذه الجمعيات بإعطاء سلف للمربين أثناء التربية حين إستلامها للشرائق وبيع المحصول الناتج.

وأبهاً: يمكن عمل محطة لتربية دودة الحرير فى كل وحدة زراعية ومجموعة وكذلك إنشاء محطات للتربية فى المراكز الإجتماعية والجمعيات التعاونية لتصبح هذه المحطات مراكز إرشاد للمربين فتوضع بها حوامل تربية من الجريد أو الغاب أو غير ذلك على أن يقوم بالإرشاد عمال مدربون على أعمال التربية من حملة الشهادة الإعدادية أو غيرها.

خامساً: إنشاء معمل لإنتاج بيض دودة القز . والواقع أن اعتماد تربية دودة القز فى مصر على إستيراد البذور من الخارج سنوياً وتوزيعها على المربين من الدول المهتمة بتربية ديدان الحرير مع ملاحظة تفضيل شراء البذور من بعض الدول التى تقدمت فيها هذه الصناعة كثيراً مثل اليابان وإيطاليا هو المتاح والميسر ولكن بالنسبة لظروفنا الخاصة فى مصر فإنه يحسن إنتاج البيض محلياً وبجانب ما يمكن إنتاجه محلياً من البذور يمكن استيراد كميات أخرى من البذور المنتجة فى الخارج حتى يتمكن المعمل المحلى من إنتاج جميع السلالات الممتازة التى تمكنا من رفع مستوى إنتاجها من الشرائق . وتقوم الآن فعلاً وزارة الزراعة بإنشاء هذا المعمل بجانب إنشاء محطة جديدة لبحوث الحرير حتى يمكنها المساهمة فى النهوض بهذه الصناعة كما تجرى فى الجامعات وقسم بحوث الحرير بوزارة الزراعة دراسات مختلفة الهدف منها إيجاد السلالات والهجن التى تلائم ظروف البيئة المصرية والتى يمكنها أن تقاوم الأمراض المختلفة التى تصيب الديدان بنوعيتها الخروعية والتوتية.

سادساً: عمل الدعاية اللازمة لتوضيح أهمية تربية دودة القز من الناحية الإقتصادية سواء عن طريق النشرات والصحف والإذاعة والتليفزيون أم عن طريق الندوات . مع توضيح الطرق الصحيحة والفنية لأعمال التربية حيث يمكن لمراكز الإرشاد بوزارة الزراعة القيام بعمل بعض الندوات قبل بداية موسم التربية تعرض فيها أفلاماً توضيحية لأعمال تربية الديدان . وتعيين مرشدين فنيين مدربين على أعمال التربية للإشراف على التربية فى مناطق التربية وتوجيه المربين إلى طرق التربية الصحيحة.

سأبها، ويوجد الآن فى محافظة المنوفية مصنع لحل شرائق الحرير يمكن تدعيمه مستقبلاً ببعض الأجهزة لحل الشرائق على أن يُزود هذا المصنع بالفنيين ذوى الخبرة فى تكنولوجيا حل الحرير من الشرائق حتى يمكنهم أن يرتفعوا بالمستوى المطلوب لخيوط الحرير الناتجة.

ثامناً : تخصيص يوم فى نهاية موسم التربية يجرى فيه إحتفالات ومهرجانات شعبية تعرض فيه الشركات المنتجة للمنسوجات الحريرية بعضاً من معروضاتها وتوزع فيه الجوائز على המתازين من المربين والمتجين للحرير والمنسوجات وإنشاء جوائز لأحسن المربين لديدان الحرير وإنتاج الشرائق.

تأسعاً : نشر الإرشادات التالية للمربين والتي يمكن تلخيصها فى النقاط التالية :

١ - يجب أن تكون درجة حرارة غرفة التربية منظمة بقدر الإمكان (٢٢-٢٣م) وأن يمنع دخول أشعة الشمس المباشرة على الديدان وذلك بإستعمال ستائر من القماش على نوافذ الحجرة إذ لزم الأمر وأن تكون الحجرة سهلة التهوية غير رطبة بعيدة عن مصادر الروائح الكريهة كالزرائب ومياه المجارى وغيرها .

٢ - العناية بنظافة الصوانى وعدم ترك الأوراق الجافة وبقايا الغذاء والبراز يتراكم تحت الديدان خاصة فى الأعمار الأخيرة، ونعنى بالأعمار الأخيرة العمرين الرابع والخامس من أعمار يرقات الديدان .

٣ - يجب ألا تمس اليرقات باليد فى أثناء التغذية أو وقت دخولها الصيام أو فى حالة صيامها أو عند صعودها لعمل نسيجها وبالتالي الإمتناع عن تقديم الغذاء لها أثناء فترة الصيام حتى تنتهى من الإنسلاخ.

٤ - ألا تكون أوراق التوت مبللة بالندى أو الرطوبة أو المياه وألا تكون ساخنة من تأثير

الشمس عند تقديمها للديدان فتجفف أو تفرش في مكان مظلم حتى تعود إلى درجة الحرارة العادية.

٥ - يجب تقديم الغذاء للديدان في مواعيد منتظمة وبالتساوي على الصينية ليكون في متناول الديدان باستمرار.

٦ - توفير المساحات المناسبة للديدان في كل عمر من أعمارها لأن التزامم يسبب ويساعد على إنتشار الأمراض ويجب توزيع الديدان على الصواني توزيعاً منتظماً يتناسب مع أعدادها.

٧ - أن تكون الديدان الموجودة على الصينية متساوية في الحجم والعمر حتى تبدأ في عمل الشرائق في وقت واحد بقدر الأماكن فتعزل الديدان التي يلاحظ أنها غير متساوية الحجم أو العمر عن بقية المجموعة وتحفظ وحدها.

ملاحظة: العمل على دراسة ونشر العلائق المصنعة لديدان الحرير بدلاً من التوت والخروع وغيرهما ، وهى علائق مصنعة تستخدم في اليابان وحتى الآن لا نعرف عنها شيئاً في مصر.

### **تربية الديدان وإنتاج الحرير وكلية الزراعة بجامعة الأزهر :**

من المعروف أنه بإنشاء كلية الزراعة بجامعة الأزهر بناءً على القانون رقم ١٠٣ لسنة ١٩٦١ بشأن تنظيم الأزهر والهيئات التي يشملها والتي فتحت الدراسة بها في ١٠ أكتوبر سنة ١٩٦٤ وأصبحت زراعة الأزهر هي التوأم الخامس لكليات الزراعة بجمهورية مصر العربية في هذا الوقت ، وقد بذلت جهوداً طيبة في اعداد خطط الدراسة بها وانتهجت نهجاً جديداً فلم تكرر مناهج أو خطط الدراسة بأى كلية زراعية قائمة في هذا الوقت بل استهدفت الدراسات النوعية واللائمة للتنمية الزراعية بجمهورية مصر العربية . وفى خطة دراسة قسم وقاية النبات بهذه الكلية الفتية نجد تركيزاً على التنمية الزراعية المختلفة

الوسائل ومنها تربية ديدان الحرير وإنتاجه وأنشأت دراسات ودرجات علمية خاصة بإنتاج الحرير وتربية الديدان ومنحت الكثير من درجات الماجستير والدكتوراه فى هذه الدراسات أضف إلى ذلك إنشاء دبلوم عال خاص بإنتاج العسل والحرير علاوة على دبلوم وقاية النبات . وفى دبلوم إنتاج العسل والحرير يتم تدريس أكثر من عشرة مقررات مستقلة عن تربية الديدان وإنتاج الحرير ومقاومة أمراض الديدان ووسائل تحسين السلالات المختلفة والجيدة فى إنتاجها للحرير بطريقة اقتصادية سليمة . كما تجرى دراسات بالكلية للتحسين الوراثى لبعض السلالات وإحداث واستخدام الطفرات الصناعية المفيدة . ويجرى العمل بمحطة أبحاث الكلية بمسطرد على إنشاء وحدة مستقلة ذات طابع خاص لتربية ديدان الحرير وإنتاجه بصورة محسنة وتجارية ومن المقررات الدراسية التى تدرس بكثافة المقررات التالية : -

١ - إنتاج العسل والحرير بوحداث (٢+٢) اسبوعيا .

٢ - تربية دودة القز بوحداث (٢+٤) اسبوعيا .

٣ - أمراض نحل وحرير بوحداث (٢+٤) اسبوعيا .

٤ - الوراثة فى الحيوان والحشرات بوحداث (٢+٤) اسبوعيا .

٥ - بحوث خاصة ومناقشات بوحداث (٢+٤) اسبوعيا .

هذا بالإضافة إلى بيئة الحشرات والكيمياء الحيوية للحشرات وغير ذلك كثير . وقد توسع التعليم الزراعى بجامعة الأزهر . فأنشئت منذ عامين كلية الزراعة باسيوط ويجرى العلم على إنشاء كليتين للزراعة . فى النوبارية ومدينة العاشر من رمضان وهى كليات للزراعة النوعية والدراسة بها نوعية ومتخصصة لكى تتحقق التنمية الزراعية كفاية وإنتاجا وتصديرا . ولكى يكون التعليم الزراعى فى خدمة أهداف المجتمع المصرى ، تنمية وتقدما وأزدهاراً ، إنشاء الله .

## الفصل الثانى

### "ديدان الحرير"

(فكرة موجزة عن أهم الاتواع)

#### ديدان الحرير : Silk worms

من المعروف أن جميع أجناس وأنواع الديدان التى تنتج الحرير الطبيعى هى حشرات برية . إستطاع الإنسان أن يستأنس بعضها ويربها فى حجرات تربية والبعض الآخر مازال برياً حتى الآن . فالحشرات التى تعيش معيشة برية مثل فراشة اطلس *Attacus atlas* وكذلك دودة حرير التوسا *Tusur silk worm* واسمها العلمى *Antheraea pernyi* والحشرات المستأنسة مثل دودة الحرير الخروعية *Philosamia ricini* ودودة الحرير التوتية (دودة القز) *Bombyx. mori* . وتقسم اليرقات المنتجة للحرير إلى :

أ) ديدان الحرير البرية Wild silk worms وهى تتبع عائلة Saturniidae من رتبة حرشفية الأجنحة ويطلق عليها ديدان الحرير العملاقة Giant silk worms وهى منتشرة فى الهند والملايو والصين وجنوب شرق آسيا عموماً . ولقد أكتسبت الهند والصين شهرة عالمية فى إنتاج الحرير الطبيعى ويعتبر السارى الهندى والمصنوع من الحرير الطبيعى من الملابس القومية والوطنية فى الهند نتيجة لإنتشار ديدان الحرير البرية ونصف المستأنسة .

ب) ديدان الحرير المستأنسة : وسوف نتناول منها فيما بعد حشرتين بالتفصيل هما : دودتا الحرير الخروعية والتوتية وهما منتشرتان بجمهورية مصر العربية والحشرات عموماً تفرز الحرير لتحقيق المنافع التالية :



١ - وقاية طور العذراء.

٢ - عمل غطاء من الحرير لطور اليرقة تمضي تحته بياتها الشتوى.

٣ - بعض الحشرات تفرز الحرير لعمل خيمة تسكن تحتها كحفار ساق الصفصاف.

٤ - بعض الحشرات تقطن فى غرف ذات جدر ملساء فتفرز الحرير على هذه الجدر لتصعد عليها.

٥ - تفرز بعض اليرقات خيط من الحرير للتزول عليه من الشجرة إلى الأرض ويسمى بحبل النجاة.

٦ - خوفاً من أن تضل بعض اليرقات عن مسكنها تفرز خيطا من الحرير تلتصقه بالمسكن وتستترشد به حين الرجوع ويسمى بالخيط المرشد.

٧ - بعض الحشرات تستعمل هذا الإفراز لعمل أنفاق تعيش داخلها كدودة الشمع لحمايتها من لسع النحل. وهذه المنافع ضرورية لحياة الديدان واستكمال دورة الحياة .

### أولاً: أهم أنواع ديدان الحرير البرية ونصف المستأنسة :

توجد أنواع وأجناس كثيرة للحشرات البرية ونصف المستأنسة التى تفرز الحرير وأهمها هى :

#### ١- فراش أطلس Attacus atlas :

الحشرة الكاملة فراشة كبيرة تبلغ المسافة بين طرفى الأجنحة وهى منبسطة ٢٥ سم واللون شكل (١-١) لامع والجسم مغطى بحراشيف وشعر واضح وأجزاء الفم أثرية.

تضع الإناث عدداً كبيراً من البيض المستدير ذو غلاف مزكش ويلتصق ببعضه بإفراز صمغى ، وعندما تصل اليرقات إلى نموها الكامل تنسج شرائق من الحرير ملتصقة بالأوراق تتحول بداخلها إلى عذراء وتخرج الفراشات من إحدى النهايات التى تغزلها اليرقة غزلاً خفيفاً لخروج الفراشة والفراشات ليلية الطيران وتعيش مدة بسيطة وتستعمل الشرائق فى إنتاج الحرير ويترك بعضها لخروج الفراشات لإنتاج البيض وعند خروج الإناث تطير الذكور منجذبة لها برائحتها الخاصة ثم تلحقها وتضع البيض.

## ٢ - فراش حرير التوسار Tusar silk worm:

تعتبر من الديدان الهامة جداً فى الصين لإنتاج الحرير وتسمى هناك توسار أو توساه واسمها العلمى (شكل ١-٢) Antheraea pernyi G. Meneville وقد أنتشرت تربيتها فى الصين منذ قرون مضت ثم إنتقلت إلى كوريا واليابان . وتنتج الصين ما يزيد عن ٩٠٪ من إنتاج حرير التوسار . ويوجد أنواع مختلفة من هذه الدودة فهى إما وحيدة الجيل Monovoltine أو ثنائية الجيل Bivoltine أو متعددة الأجيال Multivoltine وفى دراسة على أجيال هذه الصشرة ثبت أن للضوء أثراً على تعدد الأجيال فقد لاحظ بيلو وكوشنهونج أنه إذا كانت مدة التعريض للضوء الطبيعى أقل من ١٣ ساعة فلا تتسلخ اليرقات ويكون لها أربعة أجيال ، أحادية الأعمار أما اليرقات التى تتعرض للضوء لمدة ١٤-١٥ ساعة فإنها تتسلخ وتدخل العمر الخامس وتكون ثنائية الجيل وعلى ذلك فاليرقات التى تربى فى مناطق طويلة النهار تكون ثنائية الجيل والتى ربيت فى مناطق قصيرة النهار تكون أحادية الجيل.

## طرق التغذية :

تتغذى الديدان على أوراق عدة أشجار برية توجد فى الغابات ومن أهمها الآتى :

Quercus acustissima

Terminalia tementos

Quercus dentata

Zizuphus jujuba

Salex viminolis

Betula japonica

Sherea zrobuks

## السلالات :

يوجد لودة حرير التوسار عدة سلالات منها:--

(أ) الديدان الأخضره Greenish Silkworm :

لون اليرقة أخضر مزرق ويختلف من الأزرق الغامق إلى الأزرق الفاتح سطحها خشن بطيئة الحركة شرهة التغذية ، ضعيفة المقاومة للأمراض ويتأخر إفرازها للشرنقة.

(ب) الديدان الصفراء Yellowish Silkworm

يكون لون الديدان أصفر أو ليمونى ، واليرقات التى لونها أصفر غامق تكون مدة حياتها طويلة وشرانقها كبيرة أما الديدان الصفراء فهى قصيرة العمر وشرانقها صغيرة.

(ج) الديدان البيضاء الفضية Silver white Silkworm

يرقات كبيرة الحجم لون الكيوتيكل أبيض فضى شفاف لامع . قابليتها للتغذية متوسطة مدة الطور اليرقى طويلة . وشرانقها كبيرة الحجم وتختلف السلالات فهى إما وحيدة أو ثنائية أو متعددة الأجيال.

## طرق التربية :

يتبع فى حضانة البيض الطريقة العادية يوضع البيض فى الحضانات الملائمة وقت خروج براعم الأشجار فى حوالى أوائل أبريل . على درجة ١٦م ثم ترفع تدريجياً إلى ١٧م

ثم ١٨م وتستمر فترة التحضين على هذه الدرجة ، ويتم الفقس فى الصباح المبكر وتنقل الديدان الناتجة إلى الأشجار فى الصباح الباكر . وتوضع على أحد فروع الأشجار وتوزع بسرعة على مختلف فروع الشجرة . ويتراوح عدد الديدان اللازمة للشجرة التى عمرها ٢-٣ سنوات بين ٦٠-٨٠ يرقة . ويجب ملاحظة حماية الديدان من الرياح والأمطار باستعمال مصدات للرياح . ويستحسن تربية الديدان بداخل حجر التربيبة حتى نهاية العمر الأول ثم تنقل بعد ذلك على الأشجار .

وتنسلخ اليرقات خمسة إنسلاخات حتى تصل إلى حجمها الكامل .

تفرز اليرقات شرائقها على الأشجار ويجب جمع الشرائق بعد سبعة أيام من التشترق ويتم الجمع فى الصباح الباكر حتى العاشرة صباحاً تقريباً وتحفظ الشرائق على درجة حرارة منخفضة ويتم ذلك حتى الوقت الملائم للتربية . حيث ترفع درجة الحرارة إلى ٥٨° ف ويتم رفع درجة الحرارة تدريجياً حتى خروج الفراشات .

تعزل الفراشات الذكور على صوانى خاصة مغطاه يحتوى كل منها على ١٢٠ فراشة وتحفظ على درجات حرارة منخفضة . وبعد خروج الفراشات الإناث يتم تلقيحها بعد ١٢-١٦ ساعة من خروجها وعادة يتم التلقيح فى المساء .

يمكن الحصول على البيض بوضع الفراشات فى سلات مفروشة بقطعة من القماش تتسع لحوالى ١٠٠ فراشة ، ودرجة الحرارة المناسبة لوضع البيض ٦٧-٧٠° ف ، ثم يكشف البيض من القماش ويغسل بالماء ويوضع فى محلول فورمالين ٢٪ لمدة ساعة للتطهير ثم يغسل بالماء جيداً حتى يزول أثر الفورمالين .

### ٣- فراش الأنثريا *Antherea yamamai* :

حشرات وحيدة الجيل تنتشر فى اليابان وشرق أوروبا وتعيش برية تتغذى على أوراق

البلوط ، تغزل اليرقات شرائق كبيرة الحجم لونها اصفر مخضر مطاولة منتظمة توجد بين ورقتين أو ملتصقة بفرع صغير . يسهل حل الشرائق وتعطى خيوطاً حريرية صفراء شكل (١-١) .

#### ٤ - فراش الحريري الياباني *Philosamia cynthia* Drury :

الحشرة الكاملة فراشة كبيرة الحجم لونها بنى غامق وعلى كل جناح بقعة ملالية وتبلغ المسافة بين طرفي الأجنحة وهي منبسطة ١٨ سم . اليرقات كبيرة الحجم وجسمها مغطى بشعر غزير وتتغذى على أوراق نباتات *Ailanthus* وعند إكتمال نموها تلف حولها أوراق الأشجار وتنسج بداخلها الشرنقة . شكل (١-٢) وتوجد أنواع أخرى من الديدان المفترزة للحرير الطبيعي كما فى شكل (١-٤) .

رتب الحشرات التى توجد بها أنواع تفرز الحرير هى :

- |                |                 |                 |                 |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 - Embioptera | 2 - Neuroptera  | 3 - Coleoptera  | 2 - Trichoptera |
| 5 - Diptera    | 6 - Hymenoptera | 7 - Lepidoptera |                 |



شكل (١-١) إحدى فراشات الحرير البرية

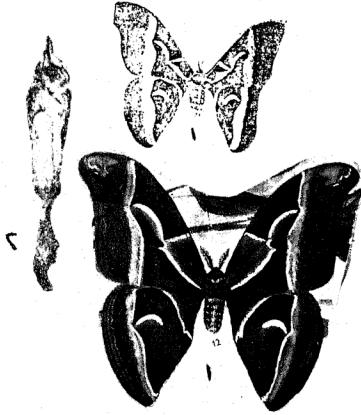


تابع شكل (١-١) بعض أنواع ديدان الحرير البرية

١- فراشة حرير أطلس *Attacus atlas* ٢- شرنقة حرير أطلس

٣- يرقة نودة حرير الأنثريا *yamami* - A





شكل (١-٣) بعض أنواع ديدان الحرير البرية

١ - فراشة الحرير الياباني *Philosamia cynthia*

٢ - شرنقة بودة الحرير الياباني





شكل (١-٤) بعض أنواع أخرى من ديدان الحرير البرية  
وهي أنواع منتشرة في الهند والصين والملايو وجنوب شرق آسيا  
**ثانياً: أهم ديدان الحرير المستأنسة**

### Domesticated silk worms

تقع تحت رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة (Lepidoptera) فصيلة (Bombycidae)  
التي يتبعها أشهر حشرة تربي عموماً للحرير وهي دودة القز (التوتية) (*Bombyx*)

(mori) نسبة لغذائها على أوراق التوت وقد أنتشرت أيضاً تربية دودة القز التي تتغذى على أوراق الخروع Philosamia ricini والتي تتبع فصيلة (Saturniidae) . وهي تتبع نفس رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة .

موقع دودة القز (Silk worm) في المملكة الحيوانية :

(Mulberry silk worm).	- وتعرف أيضاً باسم دودة القز التوتية
.Kingdom - Animalia	عالم الحيوان
Section	- قسم اللافقاريات invertebrate
Phylum	- Arthropoda - قبيلة مفصلي الأرجل
Class	- Insecta - طائفة الحشرات
Order	- Lepidoptera - رتبة حرشفية الأجنحة
Family	- Bombycidae - فصيلة
Genus	- Bombyx - جنس
Species	- mori - نوع
.Scientific name	- <u>Bombyx mori</u> - الاسم العلمي

وسوف نتكلم بالتفصيل عن دودتي الحرير المنتشرتين بمصر وهما :

(أولاً : دودة حرير الخروع : Philosamia ricini Boisid شكل (١-٥)

تنتج دودة حرير الخروع " حرير ايرى Eri silk وتتغذى على أوراق الخروع . تتبع

دودة حريرا الخروع فصيلة Saturniidae وتسمى Giant silkworms وتنتشر الحشرة في الهند وباكستان والصين واليابان.

وحرير ايرى مشتق من كلمة ايراند Eranda أو Rendi أى الخروع والذي يعتبر الغذاء الرئيسى للديدان ، وتوجد ديدان الخروع على حالة برية ويمكن استئناسها وتربيتها بسهولة وتنتج شرانق لون حريرها أبيض أو أحمر طوبى وخيوطها غير مستمرة ولا يمكن حلها بل يغزل حريرها .

الحشرة الكاملة فراشة يبلغ طول أجنحتها ١٣ سم ولونها زيتونى محمر وأجزاء فيها أثرية وتعيش مدة بسيطة وبخروج الإناث من شرانقها تَنَجَذِبُ إليها الذكور وتلقحها .

**حجوة الجياه :** تضع الأنثى البيض فى مجاميع ويتراوح عدد البيض الذى تضعه بين ٢٠٠ ، ٣٠٠ بيضة تستغرق الفراشة ٣ أيام فى وضع البيض ويكون لون البيض الحديث الوضع أبيض فاتح ثم يتحول إلى الرمادى فالأسود .

يفقس البيض بعد مدة تتراوح من ٦-١٥ يوماً من وضعه تبعاً لدرجة الحرارة . ويمكن تنظيم الفقس بحفظ البيض فى ثلاجات على درجة حرارة منخفضة حتى الوقت الملائم للفقس .

تربى الديدان بعد الفقس فى حجرات خاصة للتربية وعلى حوامل خاصة ، كالمبتعة فى تربية دودة القز . كما يراعى فى طريقة تربيتها ما يراعى فى تربية دودة القز (الحرير القوية) .

تنسلخ اليرقات أربع انسلاخات أثناء الطور اليرقى حتى تصل إلى تمام نموها وفى نهاية الطور اليرقى تجرى عملية التعشيش كما هو متبع فى دودة القز ، وذلك توطنه لإفراز اليرقات للشرنقة.

شرانق حرير ايرى بيضاوية مستطيلة ، لونها أبيض أو أحمر طوبى ، وهى غير قابلة للحل لأن خيطها غير مستمر.

ويجب جمع الشرائق بعد إنتهاء اليرقات من إفرازها ثم تنشر فى حجرات خاصة بالتبذير بعيدة عن النمل أو الفيران.

تخرج الفراشات من الشرائق بعد حوالى أسبوعين أو ثلاثة ، وتحرك الفراشات ببطء على حافة الصينية ، باحثة عن وضع عمودى وتقف فى هذا الوضع كامنه ساعة أو ساعتين حتى تنبسط أجنحتها وتكون إناثها كبيرة البطن ، ممثلة بالبويض . أما الذكور فتكون صغيرة البطن ، وتحرك الذكور منجذبة نحو الإناث ويستمر التزاوج حتى المساء ، ثم تطير الذكور تاركة الإناث بعد تلقيحها.

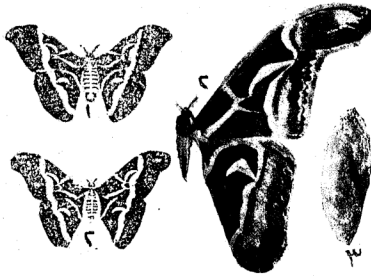
يجب مراعاة وضع الإناث فى أكياس خاصة بعد تلقيحها للحصول على البيض حتى لا تطير وتفقد بيضها . تبدأ الإناث فى وضع البيض فى نفس المساء ، وتضع الإناث الملقحة بيضاً مخصباً وبيضاً غير مخصب.

وشرائق حرير الخروع مفتوحة من إحدى نهايتيها ، وخيطها غير مستمر لذلك فإنه لا يمكن حل الشرنقة كما هو متبع فى شرائق دودة القز ، ولكنها تفتح وتهدأ وتعد للغزل بعد ذلك مباشرة .

يجب التخلص من بقايا العذارى التى داخل الشرائق ، وذلك حتى لا تتلف الحرير الناتج ، ويستعمل لذلك آلات مكونة من أسطوانات متحركة ، بداخلها أمشاط صلب متشابكة تفتح جدر الشرائق وتتساقط العذارى أو بقاياها.

تجمع الشرائق أو الحرير خارج الأسطوانات ثم ينقع فى محلول صابونى خاص وذلك للتخلص من السريسسين توطئة لإنتاج الخيوط وإعدادها للعمليات الميكانيكية . يستمر وضع الحرير فى المحلول مدة ١٢ ساعة ، ثم تغسل المادة الخام بعدها بالماء عدة مرات للتخلص من المادة القلوية الموجودة فى المحلول ، ثم تجفف فى الهواء.

ويحضر الحرير بعد ذلك للغزل بعد التمشيط بتكوين ضفائر منتظمة ، تجمع على اسطوانة كبيرة قبل لفها على المغازل ، ثم تنتقل إلى المغازل كي تغزل إلى خيوط رفيعة كما هو متبع فى عمليات غزل القطن ، ويعمل ازواج الخيوط بعد الغزلة الأولى ، حيث يجرى برم كل خيطين أو ثلاثة معا تبعاً للنسيج المطلوب بعد ذلك. وعموما تيرم الخيوط برما رفيعا مفردا Single thrown أو برما مزدوجا Double thrown ويرجع إلى ذلك فى الدراسات الخاصة والمتخصصة بأنواع النسيج وصناعته وغير ذلك .



شكل (١-٥) دودة الحرير الخروعيه *Philosamia ricini*

١ - أنثى فراش دودة الحرير الخروعيه. ٢ - ذكر فراش دودة الحرير الخروعيه. ٣ - شرنقه دودة الحرير الخروعيه.

## ثانياً : دودة الحرير التوتية (القز) : *Bombyx mori* : شكل (١-٦)

حشرة تتبع عائلة Bombycidae من رتبة حرشفية الأجنحة الحشرة الكاملة فراشة لونها أبيض مشوب بصفرة وعلى الجناحين الاماميين خطوط عرضية سمراء وقرن الإستشعار مشطى مضاعف فى كلا الجنسين . ليس للحشرات خرطوم فلا تتغذى ولا قدرة لها على الطيران وتميز الأنثى بكون حجم البطن وتعيش الحشرة حتى عشرة أيام .

## سلالات بطونة القز:

اجرى حسنين والشعراوى دراسات على بعض السلالات القياسية المستوردة وكان الهدف من هذه الدراسة هو إنتخاب وإختيار السلالات المناسبة للتربية من حيث إنتاج الحرير والصفات الإنتاجية الأخرى ومدى الملاصة لزيادة الإنتاج فى جمهورية مصر تحت الظروف البيئية وقد تلخصت دراستهم فيما يلى :

توجد سلالات متعددة ومتنوعة لنودة القز وهى أما سلالات نقية أو هجين وتختلف هذه السلالات فى :

### ١ - عديد الأجيال فى السنة :

فبعضها حواية أى ذات جيل واحد فى السنة لا يفقس البيض الذى تضعه الفراشات فى أواخر الربيع بل يفقس فى أوائل الربيع التالى أو ذات جيلين أى أن البيض الذى تضعه الفراشات فى أواخر الربيع يمكن الحصول منه على جيل آخر فى الخريف ، وقد تكون عديدة الأجيال "حيث يفقس البيض الذى تضعه الفراشات بسرعة بعد وضعه فلا يوجد فترة سكون فى الطور الجينى .

ب - وتختلف السلالات كذلك فى صفات الشرنقة مثل اللون فمنها الأبيض الفضى والأصفر الذهبى والوردى ، أو الحجم فمنها الكبير والصغير أو الشكل فمنها البيضاوية المطاوله وذات الخصر والحزاميه والمدمبة الطرف.

والجدول التالى جدول (١) يوضح بعض السلالات القياسية التى تصلح للتربية فى جمهورية مصر العربية :

جدول (١) : سلالات دودة القز القياسية فى جمهورية مصر العربية :

السلالة وجه القارئة	القارو	البغدائى	الجوبير	صينى ذهبى	ينهان
الامسل	فرنسا	أوروبا الشرقية بالشرق أوسطية	أسبانيا	الصين	الصين
الغرض من التربية	حريز	حريز	خيوط جراحة	حريز	حريز
عدد الاجيال فى السنة	ثنائى	ثنائى	ثنائى	متعددة	متعددة
لون الشرنقة	صفراء	ابيض معتم	أصفر باهت	أصفر	ابيض فضى
حجم الشرنقة	متوسطة	سمينة	كبيرة	كروية	متوسطة
	الحجم	لها خصر واضح	الحجم	الشكل	الحجم
عدد الشرائق الطازج لإعطاء كيلو جرام	٦٧٠	٥٥٠	٥٠٠	٩٠٠	٧٢٥
عدد الشرائق الجافة كيلو جرام	١٩٥٠	١٧٠٠	١٥٠٠	٢٦٠٠	٢١٠٠
عدد الشرائق التى تنتج كيلو حريز	٧٠٠٠	٥٩٥٠	٦٠٠٠	٨٥٠٠	٥٧٠٠
وزن الشرائق التى تنتج كيلو جرام حريز	٣.٥ كجم	٣.٥ كجم	٤ كجم	٣.٢ كجم	٢.٧ كجم

## دودة جياہ دودة القز الحرير التوتية):

**البيرضة:** شكلها مطاول ومفلطحة من الجانبين ويكون البيض لونه أصفر ويستمر لونه مصفرا إذا كان بيضا غير مخصب ، أما إذا كان البيض مخصبا فإنه يتغير إلى اللون الرمادى المزرق فى حالة الشرانق البيضاء وإلى اللون النحاسى فى حالة الشرانق الصفراء.

**اليرقة:** عمرها ٣٥-٤٥ يوما تتغذى فيها على ورق التوت وتمتنع بعدها عن التغذية وتكون شرنقة من نسيج حريرى طوله يتراوح ما بين ٥٠٠ - ١٥٠٠ متراً .

**الصغار:** وهى من النوع المكبل ويتراوح طول مدة العذراء من ١٠-١٥ يوما تتحول بعدها إلى فراشة تثقب الشرنقة من أحد طرفيها بعد إفراز سائل من قمها لتسهيل ثقب الشرنقة.

**الحشرة الكاملة:** فراشة دودة القز من رتبة حرشفية الأجنحة - التطور تام - لونها أبيض مشوب بالصفرة وعلى الجناحين الأماميين خطوط عريضة سمراء ، قرن الإستشعار مشطى مضاعف ، وليس للحشرة خرطوم تتغذى به ، وليس لها القدرة على الطيران ، وتتميز الأنثى بكبر بطنها.

**التلقيح:** يتم تلقيح الإناث بعد خروج الحشرة الكاملة من الشرنقة ، ويتصل الذكر بالأنثى خلفا لخلف حوالى ٦-١٢ ساعة ثم ينفصلان ، ويمكن للذكر أن يلقح من ١-٤ إناث شكل (١-٧) .

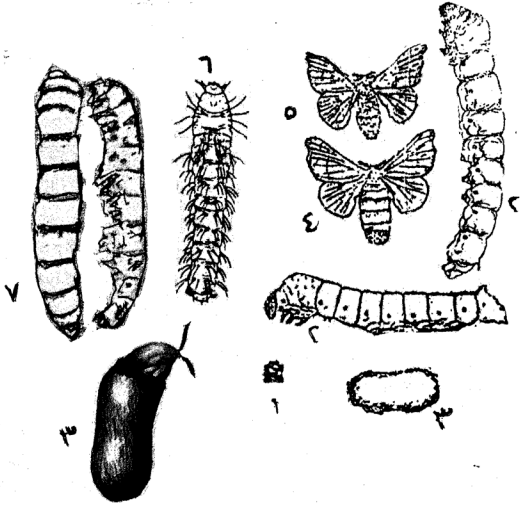
**ويضع البيض:** تضع الأنثى البيض بعد عدة ساعات من التلقيح ، وقد تستمر يومين أو ثلاثة ويوضع البيض فى مجموعات يتراوح عدده ما بين ٤٠٠-٨٠٠ بيضة ثم تموت ، ويوضع عادة كل ذكر وأنثى فى حالة تزاوج داخل كيس من الورق المثقب وبعد إتمام عملية



التلقيح تضع الأنثى بيضها ، وتنتهى من وضع البيض بعد يومين أو ثلاثة ثم تؤخذ الفراشة الأنثى بعد موتها ويصحن بطنها مع قليل من الماء وتؤخذ نقطة من الناتج وتفحص ميكروسكوبياً للكشف عن جراثيم مرض البيرين الوراثى فإذا كانت خالية يحفظ هذا البيض أما إذا كانت مصابة فيعدم البيض بحرقه لأن المرض ينتقل عن طريق البيض.

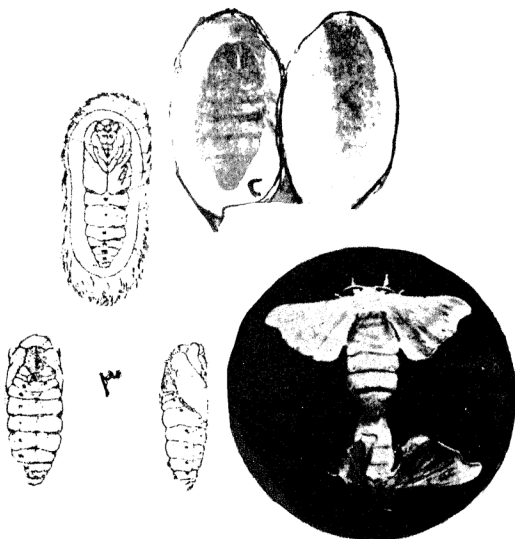
### **ويمكن تلخيص دورة حياة دودة القز فيما يلى :-**

تتم عليه التلقيح بعد خروج الفراشة من الشرنقة الحريرية ثم تضع الأنثى بويضاتها بعد بضع ساعات من تلقيحها فى مجموعات تتراوح بين ٣٠٠-٧٠٠ بيضة ثم تموت بعد أسبوع أو أقل . وأول طور من أطوار الحشرة هى البيضة وشكلها مستطيل نوعا ومفلطحة قليلا من الجانبين وأحد طرفيها مستدير نوعا والطرف الآخر أقل استدارة والبيض الملحق لونه أصفر يتغير بعد ٣-٤ أيام إلى لون رمادى مزرق إذا كانت شرانق السلالة لونها أبيض إما إذا كانت الشرانق ذات لون أصفر فإن لون البيض يتغير إلى اللون الرمادى الضارب إلى الخضرة . يفرخ البيض فتخرج الديدان الصغيرة ، وأنسب درجة حرارة تتراوح بين ٢٠-٢٥ درجة مئوية وتستمر فترة حياتها مدة ٣٥-٥٠ يوما تتغذى أثناءها على ورق التوت بعدها تمتنع عن الغذاء وتتسلق بعض الفروع النباتية الجافة لتقوم بعمل الشرنقة . والشرنقة عبارة عن نسيج مكون من خيط يتراوح طوله حوالى ٤٠٠-١٢٠٠ مترا حسب نوع السلالة ثم تتحول الحشرة إلى طور آخر هو طور العذراء تبقى فيه مدة تتراوح بين ١٠-١٥ يوما محسوبة من وقت تسلق الحشرة وبعد ذلك تتحول العذراء إلى فراشة تثقب الشرنقة من أحد طرفيها بعد أن تفرز من فمها سائلا يسهل ثقب الشرنقة وخروج الحشرة .



شكل (١-٦) دودة الحرير التوتية *Bombyx mori*

- ١- البيض ٢- يرقة ٣- شرنقة ٤- أنثى فراش دودة القز ٥- ذكر فراش دودة القز ٦- العمر الأول لليرقة ٧- يرقات بالغة في عمرها الخامس .

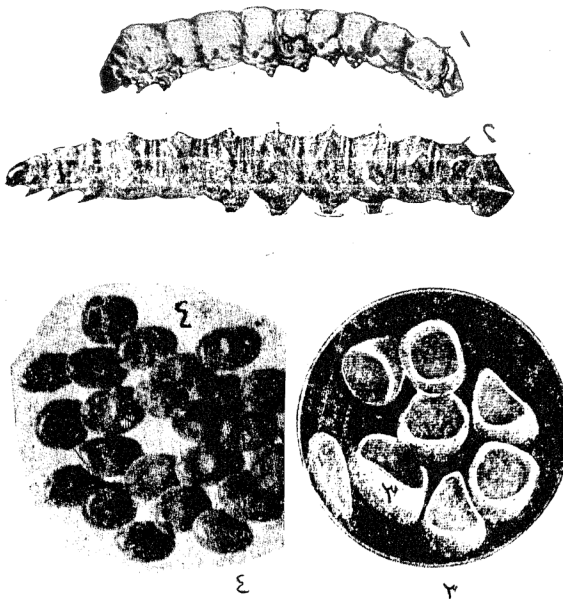


شكل (٧-١)

٢ - العذراء داخل الشرنقة

١ - أنثى وذكر دودة الحرير التوتية في حالة تزاوج

٣ - منظر ظهري وبطني وجانبي لعذراء دودة الحرير التوتية .



تابع شكل (١-٧) مقارنة بين يرقتى دودة الحرير الخروعية والتوتية

١ - يرقة دودة الحرير التوتية. ٢ - يرقة دودة الحرير الخروعية.

٣ - بيض فراشة الحرير الخروعية. ٤ - بيض فراشة الحرير التوتية.

المصدر : تربية ديدان الحرير . دار المعارف . القاهرة ١٩٦٩م

## الفصل الثالث

### كيفية تربية دودة الحرير التوتية واستغلالها تجارياً

أولاً : البيض، وإنتاجه :

يمر الجنين داخل البيضة بمراحل نموه المختلفه بانتظام طالما كانت العوامل المؤثرة عليه منتظمة وهذه العوامل تتلخص فى الضغط الجوى وانتظام درجة الحرارة وتوفير درجة الرطوبة المناسبة للنمو وهذا كله بجانب العوامل الاخرى الخارجية التى تتأثر بها الكائنات الحية عموماً وفى حالة حدوث اختلال باحد هذه العوامل المؤثرة يضطرب نمو الجنين داخل البيضة ويؤثر ذلك على نسبة الفقس ويموت الكثير من اليرقات بعد الفقس مباشرة .

ففى حالة تعرض البيض أثناء فترة التحضين الى درجة حرارة غير منتظمة فأن ذلك يؤثر على نمو الجنين داخل البيضة ويحدث اضطراب فى نمو الأجهزة المختلفة فى الطور الجنينى لذلك فأن موت الجنين محقق إما داخل البيضة أو بعد الفقس مباشرة ومن الجدير بالذكر أن ملاحظة طريقة حفظ البيض وخلوه من الأمراض أمر هام وضرورى لأن ذلك يؤثر على فسيولوجية اليرقات الحديثة الفقس وتكون ذات قابلية للإصابة بمرض الفلاشبرى كما أن هذه اليرقات لاتنمو نمواً منتظماً وتختلف كثيراً عن نمو اليرقات العادية .

إخضاع البيض :

فى حالة عدم تلقيح الفراشات الأنثى فان البيض الناتج يكون بالنالى غير مخصب وهذا البيض لايفقس عنه يرقات لعدم حدوث نمو للجنين وقد لاحظ Verson أنه قد يحدث أحياناً بعض النومات الجنينية داخل البيض الغير مخصب والتى قد تصل إلى درجة الإكتمال ، ورغم هذا فان الجنين يموت داخل البيضة ولا تخرج منه اليرقات مهما توفرت لها الظروف المختلفة والملائمة للنمو .

بقى بعد ذلك من العوامل السابقة درجة إستمالة البيضة للأخصاب بالحيوانات المنوية

Spermatozoa (أى أن تكون البيضة مهيأة فسيولوجيا للأخصاب) ، إذ يؤثر ذلك أيضا على درجة إنتظام النمو الجنينى داخل البيضة وبالتالي فإنة يؤثر على نسبة الفقس فى البيض .

### تعدد الأجيال وطرق إحداث الفقس صناعيا<sup>(١)</sup>

بودة الحرير كثيرها من ديدان حرشفية الأجنحة لها جيل واحد فى السنة كما قد يكون لها أكثر من جيل وتنقسم سلالات ديدان القز الموجودة فى مختلف أنحاء العالم إلى :

- ١- سلالات أحادية الجيل : تنتج جيلا واحدا فى السنة ويكون عادة فى فصل الربيع .
- ٢- سلالات ثنائية الجيل تنتج طبيعيا جيلين فى السنة وفى هذه الحالة يكون الجيل الثانى بعد الجيل الأول بفترة قصيرة عادة .

٣ - سلالات عديدة الأجيال : وهى التى تنتج أكثر من جيلين فى العام وقد تصل إلى خمسة أو ستة أجيال ونادراً ما تصل إلى سبعة أجيال . وبعد الإنتهاء من الجيل الأخير تدخل البيضة فى مرحلة طور السكون كى تستكمل دورة نموها حتى فصل الربيع التالى .

ويجب أن يلاحظ بأن السلالات متعددة الأجيال والتى من مناطق حارة خاصة إذا كان الجو حاراً رطباً كما هو الحال فى الهند ومد غشقر وغيرها من الدول الأفريقية تكون الشرانق الناتجة صغيرة الحجم. والخييط الحريرى الناتج منها يكون رقيقا جدا ، كما أن نمو اليرقات يكون غير كامل ومدة العمر اليرقى قصيرة حوالى (٢١ - ٢٤) يوما فقط ، وفى فصل الصيف تقوم اليرقات بافراز الشرنقة فى مدى ٢٤ إلى ٣٦ ساعة ويعدها بحوالى ٥-٦ أيام تبدأ الفراشات فى الخروج من الشرانق على درجات حرارة ٢٧ - ٢٨ م° كما أن حجم الفراشات يكون صغيرا ، وتستمر الفراشات حية لمدة قصيرة حوالى ٨-١٠ أيام .

(١) تربية بودة القز وإنتاج الحرير د . محمد حسن حسنين وآخر الأنجلو المصرية ١٩٦٤ بتصرف .

ومعظم السلالات الأوروبية تكون أحادية وثنائية الجيل . وقد ذكر حسانين والشعراوى ١٩٦٠ أن كمية الحرير الناتجة من ديدان السلالات ثنائية ومتعددة الأجيال تكون أقل من كمية الحرير الناتجة من شرائق السلالات الأحادية الجيل ، كما أن الخواص التكنولوجية للحرير الناتج تكون أقل جودة من مثيلاتها الناتجة من شرائق السلالات ذات الجيل الواحد . والشرانق الناتجة من تربية الربيع يكون الحرير الناتج منها أعلا من شرائق تربية الصيف والخريف . وبالتالي فإن كمية الشرانق الناتجة من تربية (أوقية) بيض حوالى (٢٥ حم ) تكون أقل من تلك الناتجة من نفس كمية البيض المرباه فى الربيع ، وذلك راجع إلى الظروف الجوية التى تربي فيها الحشرات ، بجانب أن نسبة المواد المغذية فى أوراق القوت ، تكون نسبتها فى الصيف أقل من أوراق الربيع ، كما وأن نسبة الألياف ترتفع فى أوراق القوت كلما تقدمت فى العمر .

يختلف حجم البيض من سلالة إلى أخرى كما أن حجم البيض يتأثر أيضا بظروف التغذية والتربية . فبيض الفراشات الناتجة من ديدان ربيت فى الربيع يكون أكبر حجما عن تلك التى ربيت ديدانها فى فصل الصيف .

وقد لوحظ أن البيض الناتج من سلالات أحادية أو عدة الأجيال يأخذ لونه النهائى فى خلال عشرة أيام من تاريخ وضع البيض ، إذ يكون لون البيض فى البداية أصفر ثم يتغير إلى اللون الرمادى الفاتح بعد تمام تكوين الجنين داخل البيضة . أما السلالات ثنائية الجيل فإن لون البيض يتغير إلى اللون الغامق بعد حوالى ٢٤ - ٣٦ ساعة من وضع الفراشات للبيض . هذا وقد أمكن بعد دراسات عديدة إجراء عملية التفقيس الصناعى لبيض ديدان القز وذلك باستخدام طرق ووسائل إما طبيعية أو كهربائية أو كيميائية ، وقبل إجراء عملية التفقيس الصناعى يجب دراسة خواص البيض الموجود سواء كان أحادى أو ثنائى الجيل لما فى ذلك من أهمية أثناء إجراء هذه العملية . تضع الفراشات البيض فى خلال ٢٤ - ٣٦ ساعة على درجة حرارة ٢٠ - ٣٠ م° شكل (١-٨) ودرجة الحرارة المثالية

لوضع البيض هي من ٢٤ - ٢٧ م° وذلك نظرا لما لدرجة الحرارة من أثر واضح على الفراشات أثناء وضع البيض وكذلك تأثير ذلك على البيض عند تفقيسه بعد ذلك .



(شكل ٨-١) التلقيح والفراشة أثناء وضع البيض (المصدر السابق)

وإذا بلغت درجة الحرارة أثناء وضع الفراشات للبيض ٣٠ - ٣٣ م° وكانت درجة الرطوبة النسبية ٦٠٪ فإن البيض الناتج لا يفقس أبداً حتى ولو ترك ٤٠ يوماً في الحضانات ، وبفحص هذه البذور نجد أن الجنين قد نما داخل البيضة في البداية بسرعة واضحة ثم يقف بعدها نمو الجنين تماماً . ويكون لون بيض السلالات أحادية الجيل بعد وضعة مباشرة أصفر اللون ويظل لونه كذلك لمدة ٢٤-٣٦ ساعة، ثم يتحول اللون إلى الرمادي الغامق أو رمادي مخضر ، أو رمادي بنفسجي وذلك تبعاً للسلالة نفسها ، ويكون لون البيض الناتج من سلالات ثنائية ومتعددة الأجيال أصفر ويظل أصفر لمدة ٨ أيام ثم يتحول إلى اللون الرمادي وتفقس جميعها بعد اليوم العاشر دون أدنى تقطيس صناعي .

البيض الناتج من التهجين بين أنثى ثنائية الجيل وذكر وحيد الجيل يكون هذا البيض ثنائي الأجيال كله ويظل لون البيض فيها أصفر ، ويفقس طبيعياً بعد حوالي ٨ إلى ١٠ أيام . وعند تهجين (أو تزاوج) أنثى عديدة الأجيال مع ذكر وحيد الجيل فإن البيض الناتج يكون ثنائي الجيل .



وإذا كان الهجين الموجود عكس السابق أى أن الأنثى هى وحيدة الجيل والذكر عديد الأجيال فإن البيض الناتج يكون وحيد الجيل ويظل لون البيض أصفر لمدة ٣ - ٤ أيام ، يأخذ بعدها اللون الطبيعى .

ونستنتج من ذلك أن خاصية تعدد الأجيال لا تنتقل إلا عن طريق الأنثى ، ولا تنتقل عن طريق الذكر . إلى الجيل الأول ثم تكون صفة ال Voltanism أو تعدد الأجيال بعد ذلك تبعا لنوع الذكر المستعمل فى التهجين . أى يكون البيض الناتج من الهجين الأول المستعمل فى أنثى ثنائية الجيل غالبية ثنائى الجيل - أما فى الجيل الثانى فإن الوضع ينعكس ويصبح البيض الناتج بعد ذلك غالبية أحادى الجيل وذلك تبعا للذكر المستعمل فى التهجين .

وتمتاز السلالات الصينية عامة بخاصية ال Voltanism ويبلغ نسبتها ١٠٠ ٪ ، وإذا قورنت بغيرها من السلالات الأخرى فإن السلالات التى تليها فى هذه الخاصية هى السلالات ثنائية الجيل اليابانية وتضاف بعض السلالات الإيطالية . كما أن هناك كثير من السلالات الإيطالية ثنائية الجيل ولكنها بعد سنة أو أخرى تترد إلى سلالات أحادية الجيل ، ويتوقف ذلك الإرتداد ونسبته على الأقليم الذى ستربنى فيه هذه الديدان ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية .

وتوجد طرق كثيرة لإجراء عملية التفقيس الصناعى للبيض [ كيمائياً ] نختار منها هذه الطريقة .

### طريقة تفقيس البيض صناعيا

يعامل البيض الغامق مباشرة أى (الذى تم تكوين الجنين داخله) ويوضع فى الثلجة ، وفى هذه الحالة يستخدم حامض يد كل لمدة عشر دقائق - ثم يمرر ماء جار لمدة ٤ - ٦

ساعات يليها حمام كربونات صوديوم ١٪ أى لا تستخدم فى هذه الحالة المحلول الملح  
مع ملاحظة ج (استخدام هذه الطريقة عند فحص اليرقات الفاقسة للتأكد من خلوها من  
مرض البيرين) يترك البيض فى الثلاجة على درجة حرارة ٤°م . لمدة شهر إذا كانت  
السلالة صفراء أو هجين أنثى صفراء ، أما إذا كانت الأنثى أسبوية ، فيترك البيض فى  
الثلاجة ٤٠ يوما ثم توضع فى المحضن على درجة ٢٦ - ٢٧°م ورطوبة نسبية ٩٠ ٪  
ويقفس البيض بعد ١١ يوما .

ويبرز سؤال هل يؤثر الحامض على الديدان ؟؟ والإجابة تكون بالنفى .

إذا ما تمت العمليات السابقة كما هو مذكور تماما فليس لهذه العملية أى تأثير سر  
سواء على الجنين فى حالة البيض أو على الديدان الفاقسة حتى تبلغ تمام نموها .

ويستخدم التفقيس الصناعى إذا ما أريد عمل تربية ثنائية أو ثلاثية من سلالات أحادي  
الجيل أو هجين من ذكر ثنائى الجيل .

### التفقيس أو التحضين Incubation

تبدأ عملية تحضين البيض عند إبتداء موسم الربيع فى أوائل مارس عندما تبدأ  
أشجار التوت ذات الأصناف المبكرة فى إعطاء أوراقها توطئة لعمليات تربية الديدان بعد  
ذلك . ويجب الإهتمام بموعد أخراج البيض من الثلاجة للبدء فى عملية التحضين حتى تمر  
الديدان أثناء عمليات التربية بالظروف البيئية المناسبة لها . ويلاحظ عند تأخر مواعيد  
التربية أن الديدان فى نهاية عمرها تكون عرضة لكثير من الأمراض ، كما يراعى عدم  
التبكير بالتربية نظرا لعدم تمام إكتمال نمو أوراق التوت فى المواعيد المبكرة . كما أن  
التأخير بالتربية كثيرا يؤدى إلى عدم قابلية الديدان للتغذية نظراً لارتفاع نسبة الألياف  
بأوراق التوت كلما تقدم به العمر وذلك يؤثر تأثيراً بالغاً فى نمو اليرقات . كذلك يجب  
مراعاة أن يوضع البيض على درجات التبريد الملائمة لفترة سكن الجنين داخل البيض  
وتنقسم فترة التحضين إلى فترتين هما :-

(أ) **الجدور التمهيدي لعمليات التحضين** : يأخذ حوالى ٥ - ٧ أيام بعد خروج البيض من الشلجات حيث تتراوح درجات الحرارة خلال هذه الفترة من ٥ درجات ترتفع تدريجيا إلى ١٥ م° ، وقد يتعذر التحكم فى هذه الدرجات فى حالة إخراج البيض من الشلجات وإرساله إلى مناطق التربية مباشرة . وعموما يجب رفع درجة الحرارة بمعدل درجة أو اثنين يوميا لمدة ٧ - ٨ أيام حتى تصل درجة الحرارة إلى ١٥ م° .

(ب) : **فترة التحضين** : المقصود بعملية التحضين هو تعريض البيض لدرجة حرارة منتظمة ملائمة لنمو الجنين داخل البيضة . وفى بعض الجهات الحارة حيث تكون درجة الحرارة مرتفعة نسبيا فإنه لا يحتاج لعمليات خاصة للتحضين سوى وضع البيض فى حجرة جيدة التهوية مع ملاحظة تقليب البيض يوميا بشرط ألا تزيد درجة الحرارة داخل الحجرة عن ٢٥ م° ولا تقل عن ١٥ م° .

وفى حالات سوء عملية التحضين فإن كثيرا من اليرقات الناقضة (أى التى فقست حديثاً) تكون عرضة للموت فى أوائل العمر الأول كما أنها كثيرا ما تتعرض للإصابة بالأمراض وخاصة مرض الفلاشيري Flacherie فى نهاية العمرين الرابع والخامس لليرقات المرباة .

والقيام بعمليات التحضين يجب مراعاة الشروط التالية :

- إنتظام درجات الحرارة داخل المحضن .
- تجديد الهواء داخل الحضانة حتى يتمكن الجنين من التنفس .
- درجة الرطوبة الملائمة لعملية التحضين .
- فمن المعروف أن لكل حى درجة حرارة مثلى لنموه وخاصة دودة الحرير حيث أنها حساسة لدرجة الحرارة لتأثيرها على فسيولوجية نمو الجنين .

إن تهوية حجرة التحضين أو الحضانات باستمرار عامل هام لنمو الجنين وذلك لتراكم ثاني أكسيد الكربون الناتج من تنفس الجنين داخل البيضة . كما أن لنسبة الرطوبة داخل الحضانات أهمية بالغة حيث يؤثر على إنتظام نمو الجنين داخل البيضة .

وللقيام بعمليات التحضين يجب مراعاة ما يلي :

**أجهزة التحضين :** يوضع البيض عند التفقيس فى صناديق تفريخ خاصة تستعمل لهذا الغرض ولها أشكال مختلفة منها صندوق التفريخ الصاج وصندوق تفريخ وزارة الزراعة وصندوق التفريخ الكهربى . ونختار أحد هذه الصناديق لإلقاء الضوء عليه .

**صندوق التفريخ الكهربائى :** شكل (١-٩) دولا ب صغير مصنوع من خشب الصنوبر ومغطى بالأسبستوس وله باب مزبوج الداخلى زجاج والخارجى مغلف ، ويوجد بالداخل أرفف نحاسية مثقبة . يسخن الجهاز بالكهرباء وعند أمرار تيار كهربائى تسرى وتزيد الحرارة حتى يوقفها ترموستات منظم لدرجة الحرارة الملائمة . ويوجد ترمومتر ينفذ من فتحة علوية لتقدير درجة الحرارة ، ويوضع طبق ماء داخل الصندوق لترطيب الجو . وتوضع العلب المحتوية على البيض على أرفف دولا ب التفقيس ويمرر التيار الكهربائى ويحدد الترموستات درجة التفقيس المناسبة وهى من ٢٢ - ٢٥ م° مع مراعاة تقليب البيض .

ويلاحظ أن توضع علب البيض داخل صندوق التفقيس الموجود فى الوقت الملائم وهو ظهور أوراق التوت وبلوغها الحجم المناسب وتستغرق عملية فقس البيض بين سبعة وعشرة أيام على درجة حرارة ٢٢ - ٢٥ م° ويستدل على قرب فقس البيض بتغير لونه من رمادى مزرق إلى اللون الأبيض المصفر وذلك لأنفصال البرقة عن قشرة البيضة وفى هذا الوقت يراعى رفع درجة الحرارة درجة أو درجتين والإكثار من الرطوبة لمساعدة البرقة على (الفقس) . يضع المربى عند بدء الفقس على علبه البيض قطعة من التل الرفيع لمنع

الديدان التي تفقس من سحب بعض البيض بواسطة فتل الحرير الناتجة معها عند الفقس ويستمر الفقس من ثلاثة إلى أربعة أيام . وتكون الديدان الفاقسة قليلة في اليوم الأول ويكثر عددها في اليومين الثاني والثالث وتقل في اليوم الرابع .

**غرفة التحضين :** يمكن القيام بعمليات التحضين بطريقة جماعية وذلك بأن تقوم الوحدات الزراعية والمجمعة الموجودة بالريف بعمليات التحضين لبيض دودة القز بدلا من أن يقوم بها الفلاح حتى يمكن التحكم بذلك في درجات الحرارة والرطوبة الملائمة لعمليات التحضين . وبعدها يمكن توزيع البيض الفاقس على المربين للبدء في عمليات التربية بمعرفتهم . وفي هذه الحالة يلزم إستخدام غرفة نظيفة مساحتها حوالى ١٠٠ م<sup>٢</sup> تكفى لعمليات التحضين لحوالى ٥٠٠ أوقية بيض ويمكن تدفئة هذه الحجرة برفع درجات الحرارة للدرجة المطلوبة باستخدام دفايات كهربائية في حالة وجود مصدر للكهرباء وذلك بالتحكم في عدد اللفات الموجودة بالدفاية للحصول على درجات الحرارة المطلوبة والتي تتراوح بين ٢٢ إلى ٢٥ م<sup>٢</sup> وفي حالة عدم وجود مصدر للكهرباء فإنه يمكن استخدام دفايات تعمل بالجاز ويتم التحكم فيها بواسطة طول شريط الجاز للحصول على درجة الحرارة المطلوبة . وإن كان يخشى في هذه الحالة من عدم إنتظام درجات الحرارة ، هذا بجانب إرتفاع نسبة أول وثانى اكسيد الكربون ولذا يجب ملاحظة ضمان التهوية التامة للحجرة باستمرار للتخلص من كميات ثانى اكسيد الكربون .

ويمكن أيضا تدفئة حجرة التحضين بعمل دفايات يكون وقودها من الخشب أو غيره . وذلك بأن تبني الدفاية خارج حجرة التحضين ويتصل بها أنبوبة من الزنك أو غيره تمر بجدار حجرة التحضين من أسفل وبذلك يمر الهواء الساخن داخل الأنبوبة المعدنية وبالتالي يرتفع مدى درجات الحرارة داخل الحجرة حتى تصل إلى الدرجة المطلوبة .

وتؤت حجرة التحضين بمجموعة من الأرفف يوضع عليها علب البيض وفي هذه الحالة يستحسن إخراج البيض من العلب المحفوظ بها وتوضع كل كمية على حدة في صوانى صغيرة أبعادها ٣٠ × ٢٥ سم مع وجود شفة صغيرة إرتفاعها حوالى ٣ سم توضع هذه

الصوانى على العوامل الموجودة فى حجرة التحضين ، ويكتب على كل صينية إسم السلالة وتاريخ وضعها فى الحاضنة واسم صاحب البذور كى يمكن تسليمها له بعد ذلك . كما يوضع ترمومتر داخل حجرة التحضين تسجل فيه درجات الحرارة يوميا .

ويلاحظ أن فترة التحضين تختلف باختلاف السلالات المرباة وقد وجد حسانيين والشعراوى سنة ١٩٥٨ أن السلالات Ungari, Cellar, Kitpinih ، صينى ذهبى ، جويبو ، بغداد ، وأخضر . يحتاج فيها البيض إلى ثمانى أيام لفترة التحضين بينما السلالات Huachia , Yinhan تحتاج إلى سبعة أيام والسلالة الفار أخذت ٩ أيام لفترة التحضين وتختلف فترة التحضين أيضا باختلاف الجهة التى يتم فيها التحضين لعلاقة ذلك بدرجة الرطوبة النسبية الموجودة بالجو إذا كلما ارتفعت نسبة الرطوبة كلما أسرع من فترة التحضين .

تختلف أيضا فترة التفقيس Hatching period باختلاف السلالات ففى السلالات Ungari وصينى ذهبى كانت فترة التفقيس ٥ أيام وفى السلالات جويبو وفار استمرت فترة التفقيس ثلاثة أيام بينما فى السلالات ينهان وهواكوى وبغداد وأخضر كانت هذه الفترة يومين فقط .

ويلاحظ على البيض فى نهاية التحضين أن لونه يصبح رماديا فاتحا وبعد الفقس يكون لون قشرة البيضة أبيضاً مصفراً ، يبدأ الفقس فى العادة فى الصباح الباكر . ويفقس فى اليوم الأول نسبة بسيطة من البيض بينما فى اليوم الثانى يفقس معظم البيض تقريبا وفى اليوم الثالث يفقس باقى البيض ، أما إذا استمرت مدة الفقس أكثر من ذلك فيستحسن الإستغناء عن اليرقات الناتجة من ذلك الفقس المتأخر حتى يمكن بقدر الإمكان توحيد أعمال التغذية والتربية وكما هو معروف يتبع الآن فى اليابان طريقة أخرى لإجراء عملية التحضين . وفى الطريقة السابقة تكون مدة ما قبل التحضين من ٧ - ٨ أيام يليها مدة التحضين والتى تستمر حوالى عشرة أيام على درجات حرارة ٢٣ - ٢٥ م°

. بينما الطريقة المستخدمة في اليابان تعتمد أساساً على تقصير مدة ما قبل التحضين جعلها يومين فقط ثم توضع في الحضانات لمدة ١٢ - ١٣ يوماً على درجات حرارة ٢٥ م° ورطوبة نسبية ٩٠ - ٩٥ ٪ . كما تهتم الطريقة اليابانية أيضاً بكمية الضوء حيث يجب تعريض البيض الموجود في حجرة التحضين إلى كمية من الضوء باستخدام لمبة ١٠٠ وات لكل ٣٥ م² لمدة ١٢ - ١٨ ساعة يومياً .

ويلاحظ أنه في حالة تعريض بيض السلالات ثنائية الجيل إلى درجات حرارة منخفضة حوالي ١٥ م° أثناء فترة التحضين فإن بيض الجيل التالي يكون معظمه بيض حولي . Univoltine .

### ثانياً: تربية اليرقات والحصول على الحزير :

١ - **مكافئ التروية** : يجب أن يتناسب مساحة مكان التربية وكمية اليرقات المرباه ويمكن أن يكون هذا المكان عبارة عن حجرة واسعة جيدة الإضاءة والتهوية بها أرضية من البلاط أو الخشب ليسهل تنظيفها وأن تكون الشبابيك مغطاه بالسلك وأن تكون خالية من الجحور والشقوق لمنع تواجد الفئران ، وأن تكون مزودة بأدوات التربية اللازمة والجدير بالذكر أنه يلزم لتربية علبة بنور زنة ٢٥ جم حوالي ١٠٠ متر مربع .

٢ - **توفير الغذاء** : يجب التأكد من وجود أشجار التوت بالقرب من المكان المراد القيام بالتربية فيه ، حتى يمكن توفير الكميات اللازمة من أوراق التوت اللازمة لتغذية الديدان عليها ويجب أن تكون أوراق التوت نظيفة غير مبتلة وليس عليها غبار .

- أدوات التربية : بعض الأدوات شكل (١-٩)

١ - دولاب التفرغ .

٢ - الصواني .

٣ - الحوامل .

٤ - ورق مثقب مختلف الأقطار .

٥ - سكاكين لتقطيع أوراق التوت أو مفرمة .

ويمكن الرجوع إلى الدروس العملية لمعرفة الوصف الدقيق لهذه الأدوات ويجب اتباع وملاحظة الإرشادات الآتية :

١ - تشتري البذور (الببيض) من وزارة الزراعة داخل علب كرتون بها فتحات من الشاش للتهوية والبذور أما أن تكون مستوردة أو محلية .

٢ - عندما يتوافر ورق التوت يجرى على البذور العمليات الآتية :

أ - تفقيس البيض : توضع عليـة البذور داخل دولاـب التفريغ وتستغرق عملية الفقس من ٧ - ١٠ ايام على درجة ٢٢ - ٢٥ م° . ويمكن الإستدلال على قرب الفقس بتغير لون البيض من اللون الرمادى المزرق إلى اللون الأبيض المصفر .

ب - عندما يبدأ الفقس يوضع على العلبـة قطعة من قماش التل فوقها قليل من ورق التوت المفروم ، فتجذب إليها اليرقات حديثة الفقس باحثـة عن الغذاء .

٣ - لكى يمكن الحصول على ديدان فى عمر واحد توضع الديدان التى تفقس فى أول يوم على الصينية الأولى من أسفل ، ثم يوضع فقس ثانى يوم على الصينية الثانية (أى التى تـلو الأولى) ويوضع على الصينية الثالثة فقس ثالث يوم (أما البيض المتبقى بعد ذلك فيترك) وتوضع الديدان بهذا الترتيب لأن الألوار العليا حرارتها أعلى من الألوار القاعدية فتعمل الحرارة على زيادة شهية الديدان للغذاء فيزاد معدل نموها ويراعى كذلك زيادة عدد



الوجبات التى تقدم للصوانى العليا عن السفلى فيعطى لفقس أول يوم ٤ وجبات ، وفقس ثانى يوم ٥ وجبات اما فقس ثالث يوم فيعطى ٦ وجبات.

٤ - معاملة اليرقات وتغذيتها : لليرقة خمسة أعمار (والعمر هو المدة بين انسلاخين متتاليين أو بين صيامين متتاليين ، والعمر الأول هو المدة من فقس البيضة حتى الإنسلاخ الأول والعمر الثانى عبارة عن المدة بين الإنسلاخين الأول والثانى وهكذا بين الأربعة انسلاخات ويفصل بين الأعمار مدة صيام لليرقة تتراوح من ١ - ٢ يوما تمتنع خلالها عن الأكل وتنتهى هذه الفترة بإنسلاخ الجليد ثم تدخل بعدها فى عمر جديد .

- ويجب ملاحظة ما يلى :

١ - يجب أن تكون درجة حرارة غرف وصالات التربية بقدر الإمكان ٢٢ - ٢٥م ويمنع دخول الشمس المباشرة على الديدان وأن تكون حجرة التربية حسنة التهوية غير رطبة بعيدة عن مصادر الروائح الكريهة كالزرايب والأسطبلات .

٢ - يراعى أن تكون الديدان المرباة على صينية واحدة متساوية فى الحجم والعمر حتى تبدأ التشرنق فى وقت واحد .

٣ - يلاحظ العناية بنظافة الصوانى وعدم ترك الأوراق الجافة وبقايا الغذاء والبراز الذى يتراكم على الصوانى وتغيير الفرشة باستعمال الأوراق المثقبة .

٤ - يجب توزيع الغذاء لليرقات فى مواعيد منتظمة وتبعا لإحتياجات اليرقات فى أعمارها المختلفة ، ويراعى ألا تكون أوراق التوت مبللة بالندى أو المياه أو ساخنة من تأثير الشمس ، وتنظيف الأتربة العالقة بها وتفرش فى مكان ظليل حتى تكون حرارتها عادية .

٥ - يجب ألا تلمس اليرقات باليد أثناء التغذية أو وقت دخولها فى الصوم ويراعى الامتناع عن تقديم الغذاء لها أثناء فترة الصوم .

## ٦ - يجب ملاحظة الظواهر التالية :

أ - ظواهر اقتراب الجياع هي :

- ١ - عدم اقبال اليرقات على الغذاء .
- ٢ - ترفع اليرقات رأسها ثم تدور بها يمينا ويسارا كأنها تبحث عن شيء ما .
- ٣ - ظهور علامة تشبه رقم ٨ داكنة على منطقة الظهر عند الرأس .

ب - ظواهر الجياع تتلخص في :

- ١ - عدم قيام اليرقات بالتغذية مطلقا .
- ٢ - فقدان اليرقات للحركة تماما .
- ٣ - ظهور العلامة المميزة التي تشبه رقم ٨ بوضوح .
- ٤ - شفافية جلد اليرقة تقريبا .

ج - ظواهر بدء خروج اليرقات من الجياع هي :

- ١ - تكوين جلد جديد وتتخلص اليرقات من الجلد القديم .
- ٢ - إختفاء الشق الصدري المشابه للرقم ٨ .

د - كيفية إختبار خروج اليرقات من الجياع :

يمكن إجراء ذلك بالنفخ البسيط على اليرقات بواسطة الفم فتجدها تتحرك وتتوسع لشعورها. بالهواء .

كما تجرى العمليات الآتية :

١ - التعشيش للحصول على الشرائق : تجرى هذه العملية في أواخر العمر الخامس

ويكون التعشيش بوضع فروع من أشجار الصفصاف أو التوت أو الكازارينا على حواف الصوانى (متعامدة عليها بحيث لا تمنع التهوية) لتتسلقها اليرقات لعمل الشرائق ، حيث تبدأ اليرقات فى نهاية العمر الخامس فى إفران الحرير من الغدد الحريية لتغزل الشرنقة ، وتستمر فى ذلك مدة أربعة أيام ليلا ونهارا دون توقف وتحرك اليرقة رأسها يمنة ويسره أثناء التشرنق ، ويبلغ طور العذراء داخل الشرنقة من ١٠ - ١٥ يوما تخرج بعدها الحشرة الكاملة .

ويجب أن تتوفر التهوية وثبات الحرارة على ٢٤ - ٢٥ م° وتنقل اليرقات المتأخرة فى التشرنق إلى صينية أخرى لتغذيتها .

٢ - جمع الشرائق: تجمع الشرائق بعد عشرة أيام من تسلق اليرقات وتحفظ بعد خنق العذارى مع تقليبها فى أماكن (هاوية) جيدة التهوية لعدم تعفنها لحين تسويقها .

٣ - خنق العذارى: ويتم خنق العذارى باستعمال الهواء الجاف الساخن أو بخار الماء أو تعريض الشرائق لأشعة الشمس المباشرة والطريقة الأخيرة أسهلها حيث يجرى تفريد الشرائق على حصيرة أو صوانى التريبة فى طبقة واحدة لتصل أشعة الشمس إلى الشرائق كلها وذلك لمدة حوالى ٤ ساعات يوميا ، وقد تطول الفترة عن ذلك ، وتكرر هذه العملية لمدة ثلاثة أيام فتؤثر الحرارة على العذارى فتتميتها .

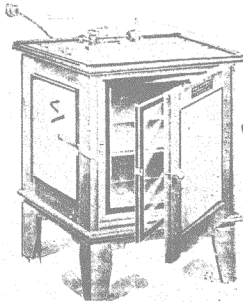
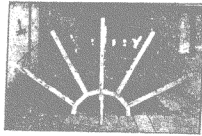
٤ - تسويق الشوائق: تباع الشرائق لمصانع حل الحرير ويحسن بيعها تعاونيا عن طريق الجمعيات التعاونية ويبيع الكيلو للشرائق بسعر يتراوح بين خمسة جنيهات وثمانية جنيهات.

ميوه الشرائق: تستبعد الشرائق لعدم النضج أو السواد أو الإلتهام أو التبقع أو ضعف الخيوط أو عدم التجانس أو الأزواج .

والجدول التالى (جدول ٢) يوضح طريقة معاملة اليرقات الناتجة من علبه بذور وزنها ٢٥ جم (حوالى ٣٦٠٠٠ يرقة) فى أعمارها المختلفة .

جدول (٢) مساحة ومقتات يوقات اليمان الناتجة من غلبة بذور وزنها ٢٥ جم ويتتبع حوالي ٣٦٠٠٠ يوقعة .

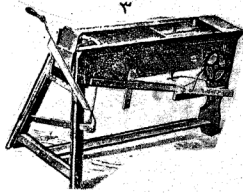
العمر	مسدته	الموسم	المساحة المطلوبة بالتر المربع	ذوق السموت		المساحة التي يغطيها السموت	الوقت من يوم	ملاحظات
				حاله	الكمية			
الاول	٢-٥ يوم	٢-١ يوم	٢٥٠	٤-٥ ك	مفرود	اللون بني مسمر والرأس لسود وعلى الجوانب والشعر شعر كثيف	٤-٦ مرات يومياً	لا تتغير هذه المدة ١١-٢٥ م. يوضع فقس كل يوم على هذه المدة ١١-٢٥ م.
الثاني	٤-٥ يوم	١ يوم	٢١٠	١٠ ك	قطع صغيرة	اللون بني مسمر والرأس بني مسمر	٤-٦ مرات يومياً	تغير مرتين وإزالة مساحة السموت والاستبعاد المرض المدة ١٢-٢٥ م.
الثالث	٥ يوم	١ يوم	٢٢٠	٤٠ ك	قطع كبيرة	اللون بني مسمر	٤-٦ مرات يومياً	تغير مرات توزيع السموت وتضع جيد حتى في إركان الحجرة المدة ١٢-٢٥ م.
الرابع	٧ يوم	١ يوم	٢٤٠	١٢٠ ك	سليم	اللون بني مسمر	٤-٦ مرات يومياً	تغير الفرقة ١٢-٢٥ م.
الخامس	١٠ يوم	١ يوم	٢٦٠	٧٠٠ ك	سليم	اللون بني مسمر	٤-٦ مرات يومياً	تغير الفرقة ١٢-٢٥ م.



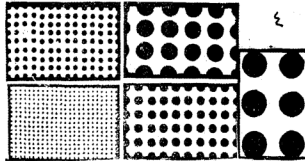
شكل (١-٩) بعض أدوات تربية بودة الحرير التوتية (بودة القز).

(٢) صندوق التفريغ الكهربائي

(١) حامل فروع التوت



(٣) ماكينة تقطيع وقلم أوراق التوت



(٤) أوراق تغيير الفرشة في الأعمار المختلفة .

تابع شكل (٩-١)

٣ - ماكينة تقطيع وقلم أوراق التوت      ٤ - أوراق تغيير الفرشة في الأعمار المختلفة .

## الفصل الرابع

### ”مصادر تغذية ديدان الحرير“

سبق ان قسمنا ديدان الحرير إلى ديدان الحرير البريه wild silk worms مثل At-  
tacus atlas (فراش اطلس) ودودة حرير التوسار وحشرة Antherea yamamai وهى  
حشرة قصيرة الجيل توجد بكثرة فى اليابان وفراشة الحرير اليابانى philosamia  
cynthia والحشرات الأربع السابقة حشرات تعيش معيشة برية وتتغذى على أوراق  
الأشجار والنباتات التالية :

Quercus acustissima , Quercus dentata , Sales viminalis , Betula  
japonic , Terminalia orjuma , Zizyphus Jujuba , Ailanthis sp .

وهذا بالإضافة إلى أوراق البلوط oak ونباتات أخرى . والقسم الآخر ديدان الحرير  
المستأنسة وتشمل دودة الحرير الخروعية والآخرى دودة الحرير التوتية (دودة القز) وتتغذى  
دودة الحرير الخروعية على نبات الخروع Ricinus comm unis وهو الغذاء الرئيسى  
لليرقات كما تتغذى هذه اليرقات احيانا على اوراق نبات الباباظ Carica papye  
كما تتغذى على بعض انواع الفيكس Ficus glomerate والخروع هو الغذاء المفضل  
لليرقات ويمكن استعمال بعض أوراق النباتات الاخرى عند عدم وجود الخروع .

١- الخروع : أصل موطنه الهند وافريقيا يحتاج إلى جو دافئ لزراعته وهو نوعان  
حولى ومعمر وبعض أصنافه ذات أوراق خضراء والآخرى أوراقها حمراء بنفسجية ويوجد  
فى مصر صنف حولى يطلق عليه (هندى ١٢) .

زراعة الخروع : لزراعة الخروع تحرث الأرض جيداً وتسمد بالسماد البلدى وتقسم  
مصاطب من الشرق إلى الغرب عرض المصطبة متران وتزرع البذور على المصاطب على

أبعاد مقدارها متر واحد بالنسبة للصنف الهندي ومتران بالنسبة للأصناف الأخرى .  
 تروى النباتات بعد مدة تتراوح من ١٠-١٥ يوماً ويجرى خفها عندما يبلغ طولها ٢٠ سم  
 ويجب العناية بالتسميد لزيادة إنتاج الأوراق ويمكن قطعها من النباتات التي عمرها  
 شهران ويجب تقليم الأشجار المعمرة في فصل الشتاء بإزالة الأجزاء الجافة من النباتات  
 ولقد انشأت الدولة في العريش مزرعة للخروج بغرض نشر وتربية ديدان الحرير الخروعية  
 وقد حالت الظروف التي مرت بسينا دون إستكمال المشروع .

٢- التوت: التوت كلمة هندية نقلت إلى الفارسية ثم العربية شجرة متساقطة  
 الأوراق شتاء متوسطة الحجم تملأ أحياناً إلى عشرة أمتار منتشرة الفروع أوراقها بسيطة  
 متطاوله كاملة أو مفصصة مدببة القمة والحافة مسننة والقاعدة مستديرة أو قلبية ناعمة  
 الملمس من أعلى وعليها شعيرات خضراء وأوراق أشجار التوت هي الغذاء الوحيد لدودة  
 القز وقد تستعمل أخشابها في صناعة الأثاث والتوت تعتبر من أشجار الظل الهامة في  
 الريف المصري وأصنافه هي :

أولاً : التوت الأبيض Morus alba

ثانياً: التوت الأسود Morus negra

ثالثاً: التوت الأحمر Morus rubra

أولاً: التوت الأبيض:

يزرع هذا النوع في أغلب بلدان العالم وأصل موطنه بلاد الصين والهند يتحمل  
 العطش ، ويزرع في جميع الأراضي عدا الأراضي الغدقة حيث تتعرض جذوره للإصابة  
 بالأمراض الفطرية وتسبب له الشلل . ويشمل التوت الأبيض أصنافاً عديدة نذكر أهمها  
 للتمييز بينها - (الرجع كتاب تربية دودة القز وإنتاج الحرير) .

١- التوت الوردي البلدي



<u>Morus alba var rosa di Lombardia</u>	٢- التوت الكولومباست
<u>Morus alba var colombassetta</u>	٣- التوت الكولومباسا
<u>Morus alba var colombassa</u>	٤- التوت موريتي
<u>Morus alba var morrettiana</u>	٥- التوت سلفاتيكا
<u>Morus alba var selvatica</u>	٦- التوت موليكيول
<u>Morus alba var maulicaule</u>	٧- التوت فيليبيني
<u>Morus alba var filippine</u>	٨- التوت كاتانيو
<u>Morus alba var cattaneo</u>	٩- التوت جاتولا
<u>Morus alba var Giagzzoia</u>	١٠- التوت لوه
<u>Morus alba var lhu</u>	١١- التوت فلوريو
<u>Morus alba var florio</u>	١٢- التوت بندولا
<u>Morus alba var pendula</u>	نبتة عن بعض اصناف التوت الابيض

#### التوت سلفاتيكا Selvatica :

يتكاثر دائماً بالبذرة ويتميز بكثرة أغصانه الرفيعة العديدة . أوراقه صغيرة الحجم رفيعة مفصصة خشنة الملمس ولكنها ذات قيمة كبيرة لتغذية اليرقات .

**التوت اليباباني :** تجود زراعته في مصر . أوراقه تصلح لتغذية ديدان الحرير خاصة في أعمارها الأخيرة ويمكن إكثار أصنافه في مصر للإعتماد عليها في إجراء أكثر من تربية في فصل الربيع ومن أصنافه :

١ - توت كوكوسو Kokuso ٢٠ : الأوراق لونها أخضر غامق لامعة وتظل الأوراق غضة مدة طويلة من أوائل أبريل حتى سبتمبر - حواف الأوراق مسننة والثمرة حجمها صغير شكلها مستدير تقريباً ولونها أسمر . أما الصنفان الآخران وهما :

٢ - توت كوكوسو ٢١ Kokuso 21 :

٣ - توت كوكوسو ٢٧ Kokuso ٢٧ :

ويشبهان الصنف الأول تقريباً مع وجود بعض الإختلافات فى أن الصنف كوكوسو ٢٧ أوراقه مفصصة .

٤ - توت اوها : الأوراق لونها أخضر فاتح - تنمو بشدة - الحافة مسننة والثمرة لونها وردى غامق مخروطية الشكل .

٥ - Goso erani : الأوراق لونها أخضر فاتح مفصصة تفصيصاً بسيطاً والحافة مسننة والثمرة مخروطية الشكل ولونها أسود .

**التوت الصينى :** يوجد منه أصناف عديدة غير مزروعة بمصر ويجب دراسة مدى ملائمة ظروف البيئة بمصر على نموها وأثر التغذية بهذه الأوراق على ديدان القز وإنتاج الحرير . ومن أصناف التوت الصينى ما يلى : -

١ - أكاجى Akagi : أوراقه لونها أخضر فاتح - متوسطة السمك حافتها مسننة والثمرة مستديرة تقريباً ومتوسطة الحجم .

٢ - Taio nishiki : الأوراق لونها أخضر فاتح الحافة مسننة - الثمرة حجمها صغير مستديرة الشكل ولونها أسود .

**التوت الأسود :** موطنه الأصلي بلاد فارس وغير مزروع بمصر وتفيد بعض التجارب على أنه يمكن الإستفادة من أوراقه فى تغذية اليرقات فى عمرها الأول ولكن بإستمرار التغذية به تصاب الديدان بكثير من الأمراض الفيروسية وخاصة مرض الجراسيرى . والجدير بالذكر أن أصناف اشجار التوت وزراعتها والمقارنة والاستخدام لها . وتكاثر التوت وتشكيل أشجاره توجد فى المراجع المتخصصة ويرجع إليها لمعرفة الكثير .

ويصاب التوت بأنفاس حشرية أهمها بق الهبسكوس والبق الدقيقى الأسترالى والبق الدقيقى المصرى كما تصاب أشجار التوت بأمراض العفن والصدأ .

### الغذاء المصنوع للديدان :

توصل اليابانيون إلى تصنيع عليقة لديدان الحرير تحتوى على العناصر الغذائية المطلوبة ويستعاض بها عن الغذاء الطبيعى والجدير بالذكر أن العليقة المصنعة لتغذية ديدان الحرير سوف تكون بادرة خير وسوف تفتح الطريق للحصول على الحرير الطبيعى بكميات تكفى حاجة البشرية جمعا .

وقد ثبت خطأ الاعتقاد السائد أن أوراق شجرة التوت لا غنى عنها لتربية دودة القز . فقد تم فى اليابان أخيراً اختراع غذاء صناعى لديدان القز لا يحتوى على جرام واحد من أوراق شجر التوت . وذلك لأول مرة فى العالم .

وقد جاء هذا الاختراع (١) بعد أبحاث مستفيضة قامت بالدور الرئيسى فيها المحطة النموذجية لتربية دود القز التابعة لوزارة الزراعة والغابات ، باليابان وكانت المحطة قد نجحت عام ١٩٦٠ فى تربية دود القز على غذاء صناعى يحتوى على مسحوق أوراق شجر التوت . وفى عام ١٩٦٢ توصلت المحطة إلى إنتاج غذاء صناعى لا يحتوى على أوراق شجر التوت ، ونجحت فى تربية ديدان القز فى مراحل أعمارها الخمسة .

واستمرت الجهود فى تطوير الغذاء الصناعى لديدان القز لزيادة فعاليته الغذائية . ويظهر حالياً فرق بسيط بين ديدان القز الذى يتناول غذاءً صناعياً والديدان الأخرى التى تاكل أوراق شجر التوت ، وذلك فى وزن النسيج الذى يكون الشرنقة .

ويتكون الغذاء الصناعى لديدان القز من النشويات وقصب السكر ومسحوق فول

(١) المصدر : تربية ديدان الحرير . دار المعارف ١٩٦٩ بالقاهرة ص ١٢٨ - ١٣٠ .

الصويا وزيت فول الصويا والأستيروول والملح غير العضوى والسليولوز والآجار آجار وفيتامين ب وفيتامين ج والماء والمواد المطهرة .

وتتمو ديدان القز بالغذاء الصناعى نموأ طبيعيا جداً بينما يموت البعض منها أثناء نموها . ولا يكاد وزنها يختلف عن وزن الديدان التى تتناول أوراق شجر التوت (من ٥ إلى ٧ جرام) . كما أن وزن نسيج الحرير الذى تنتجه ديدان القز الذى تتناول الغذاء الصناعى ٤٠٠ ملليجرام فى المتوسط أى يقرب من يمثل وزن نسيج الديدان تتناول أوراق شجرة التوت .

وبالرغم من أن الغذاء الصناعى يجعل فى الإمكان تربية ديدان القز على مدار السنة بدلا من خمسة أشهر فقط - من مايو إلى سبتمبر - حينما تزدهر أشجار التوت ، إلا أن هناك بعض المشاكل التى تحتاج إلى دراسة .

ومن هذه المشاكل أن وزن النسيج الذى يكون شرنقة ديدان الغذاء الصناعى يعتبر أقل بالنسبة لوزن الديدان التى تتناول الغذاء الطبيعى (أوراق التوت) . ومن ناحية أخرى فإن الغذاء الصناعى نفسه أكثر تكلفة من أوراق شجر التوت . إلا أن تصنيع الغذاء الصناعى سوف يفتح آفاقاً جديدة فى تربية ديدان القز .

والجدير بالذكر أن الحشرات عموماً تحتاج إلى تركيز البروتين لإنتاج البيض . وإذا قل أو نقص البروتين فى غذاء الديدان الواضعة للبيض قل إنتاج البيض وإذا كان الغذاء خالياً من البروتين توقفت الحشرة كلية عن وضع البيض والمعروف أن البروتين ووحدات بنائه (الأحماض الأمينية) من أغلى المواد الغذائية . وأكثرها تكلفة ، ومع كل ذلك فإن الغذاء المصنع خطوة على الطريق . تتمنى لها الاستمرار والنقدم والتطوير المستمر للقضاء على مشاكل وتكلفة إنتاج الغذاء المصنع للديدان . وبالتالي الحصول على الحرير الطبيعى بتكلفة أقل وكميات أكبر تكفى الإستهلاك البشرى .



شكل (١-١٠) بعض أنواع وأصناف التوت الواسعة الانتشار بمصر

٢ - أوراق توت الصنف سلفاتيكا

١ - أوراق توت الصنف موريتي

## الفصل الخامس

### ”أمراض ديدان الحرير والوقاية منها“

تصاب ديدان الحرير بأمراض متعددة تؤثر على صناعة الحرير وإنتاجه في العالم ولقد أدت إصابه الديدان بهذه الأمراض الى تدهور صناعة الحرير وكان للعالم باستير (pasteur) الفضل في اكتشافه الميكروب المسبب لأخطر أمراض الديدان (مرض البيبرين pebrine) الذي كان اكتشافه سببا في إنقاذ صناعة الحرير من هذا المرض .

وتختلف مسببات الأمراض التي تتعرض لها الديدان ، وينتج عن الإصابة بهذه الأمراض قلة الحرير وفشل التربية .

ولكى نقلل من الإصابة بهذه الأمراض يجب اتباع الارشادات التالية :

- ١ - عدم تربية الديدان من بذور غير مختبرة وأن تكون السلالة جيدة .
- ٢ - عدم ارتفاع نسبة الرطوبة أثناء التربية ووضع جير حى فى الحجرة لامتصاص الرطوبة الزائدة .
- ٣ - يجب أن تكون درجة الحرارة فى غرفة التربية ٢٢-٢٥م مع العناية بالتهوية الجيدة وتقليل الاضاعة .
- ٤ - التغذية على أوراق نظيفة غير مبللة أو ساخنة وخالية من الأتربة وعدم تغذية اليرقات أثناء الصوم .
- ٥ - عدم ازدحام اليرقات أثناء التربية وأن تتناسب المساحة مع عدد الديدان .
- ٦ - الاهتمام بالنظافة وتغيير الفرشة يوميا مع التخلص من ورق التوت الجاف بحرقه حتى لا يكون مصدر عدوى للمزرعة كلها .

٧ - يتم التخلص من اليرقات المصابة بالأمراض بحرقها حتى لا تكون مصدرا للعدوى .

### أولا: مرض البيرين pebrine : شكل (١-١١)

سمى بهذا الاسم لأن مُظهر إصابته يرقات دودة الحرير التوتية بهذا المرض عبارة عن بقع على شكل حبات الفلفل pepper الأسود وكذلك من الاسم اللاتيني piper .

انتشر المرض سنة ١٨٤٥ بفرنسا ثم إيطاليا وأسبانيا وسوريا والصين ولم تخل بلد من هذا المرض باستثناء اليابان مما جعل فرنسا تضطر لاستيراد ٣ مليون علبة تحتوى كل منها على أوقية من البيض وذلك فى عام ١٨٦٥م حيث كانت الإصابة بهذا المرض شديدة فى فرنسا فى هذا العام (١٨٦٥م) فقل إنتاجها من الحرير من ١٦ مليون كجم الى ٤ مليون كجم .

١- **المسبب للمرض :** [ شكل (١-١١) ١ ، ب ، ج ، د ، هـ ] عمل باستير جاهداً عن طريق الأبحاث وواصل البحث حتى اكتشف الميكروب الخاص بمرض البيرين وهو نوع خاص من البروتوزوا من النوزيما اسمه Nosema bombycis وذلك سنة ١٨٧٠ فادى بذلك أجل خدمة لصناعة وإنتاج الحرير فى العالم .

٢- **دورة حياة الميكروب :** نشر العالم الالماني (ستمبرل) سنة ١٩٠٩ بحثه الخاص عن حياة الميكروب المسبب لمرض البيرين وملخص دورة حياة الميكروب كما يلى :

تحدث الإصابة من جرثومة النوزيما [ شكل (١-١١) ١ ، ب ، ج ، د ، هـ ] التى طولها ٣-٤ ميكرون وعرضها ١,٥ - ٢ ميكرون ويوجد غلاف خاص للجرثومة يحيط بالسيتوبلازم ، والخيط القطبى الملتوى داخل الجرثومة والغلاف القطبى ويكون غلاف

الجرثومة لامع ناعم وطول الخيط القطبي الملتوى ٣٤-٧٢ ميكرون وقد يصل الى ١٠٠ ميكرون ويفذذ الخيط القطبي بالضغط الميكانيكى او بالاندفاع سائل فى انبوية الخيط فيقذف خارج الانبوية .

وعندما تتغذى دودة القز على الغذاء الملوث بالجراثيم تنقسم النواة مكونه أربع نويات ثم يقذف الخيط القطبي ويحترق الغشاء المحيط بالكتلة الغذائية ويخرج السبورويلازم ذو النواتين مكونا الأميبولا تاركا النواتين الاخرين بداخل جدار الجرثومة . تتحد نواتا الاميبولا وتكون نواه واحدة لكائن جديد يسمى بلانوت يتحرق البلانوت جدار انسجة القناة الهضمية الى الدم حيث يتكاثر بالانقسام الثنائى وينتشر داخل انسجة الجسم ومنها المبايض وداخل الخلايا المختلفة للانسجة مكونا شيزونتش بسرعة بالانقسام الثنائى أو بالتبرعم أو الانقسام المتعدد ، ومع تكاثر الميكروب تنهتك خلايا العائل وتمتلئ الخلايا بالشيزونتش ، ثم يتحول الشيزونتش الى سبوروسيست ثم سبورويلاست وتتكون فى النهاية الجرثومة ويوجد بكل جرثومة أربع نويات . وتتم دورة حياة ميكروب النوزيما فى مدة أربعة أيام .

٣ - مصدر العدوى وأعراض الإصابة : مصدر العدوى يكون براز اليرقات المصابة التى تلوث الطعام .

وأهم مظاهر أعراض الإصابة [ شكل (١-١١) ج ، هـ ] هى :

١ - بقع سوداء على شكل حبات الفلفل الاسود على سطح حلقات الجسم وقد تظهر على اليرقات حديثة الفقس .

٢ - فقدان الشهية للتغذية .

٣ - عدم المقدرة على تسلق ورق التوت او المرور من الورق المثقف .

٤ - تحدث الاصابة فى العمرين الثالث والرابع .



#### ٤ - الوقاية والعلاج : للوقاية وعلاج مرض اليبيرين يجب ملاحظة واتباع التعليمات

التالية :-

- ١- مراعاة الشروط الصحية .
- ٢ - عزل اليرقات المصابة وحرقتها .
- ٣ - شراء البيض من مصادر موثوق بها .
- ٤ - عزل الفراشات فى أزواج وفحص البيض ميكروسكوبيا للتأكد من خلوه من الأمراض .

#### ثانيا : مرض الجوندائيس ( جراسيرى ) Jaundice (Grasserie) :

يطلق على مرض الجوندائيس عدة أسماء باختلاف الجهات فى العالم يسمى جوندائيس فى أمريكا وجراسيرى بفرنسا وجيالوم بايطاليا .

ومن أعراض الإصابة اصفرار لون الحشرات المريضة وكذلك انتفاخها ومنها جاء الاسم الفرنسى ومن علامات المرض أيضا فقد اليرقات لشهيتها ونشاطها وقبل موت اليرقات يصبح جلدها منتفخا لا معا مصفرا وتكون الأنسجة الداخلية متحللة والجسم مرتخيا (شكل ١-١٢ ) وليس من السهل تحريك اليرقات دون تمزق جليدها ونزول محتويات الجسم السائلة والمدة بين الإصابة والموت ٦-٨ ايام . ومصدر العدوى غذاء ملوث بالفيروس .

- ١ - الميكرو المسبب للمرض : كان يظن ان المرض ناتج عن اهمال تشتية البيض او قلة التهوية والرطوبة الزائدة أو قلة التغذية ولكن عرف أخيرا أن المرض ناتج عن فيروس Ultramicroscopic virus ويصحب وجوده أجسام متعددة الأوجه Polyhedral bodies فى

الدم ويوجد الفيروس داخل هذه الأجسام وقد أظهرت الصور الاليكترونية أن الفيروس  
عضوى دقيق حجمه ٤٠-٢٨٨ ملليمكرون ويوجد احيانا فى سلاسل تحتوى الحزمة على  
اثنتين إلى اربعة .

**٢- الوقاية والعلاج:** للوقاية والعلاج لهذا المرض (الجوندائيس ) اوالجراسيرى يجب  
اتباع الارشادات التالية :-

١ - تنظيف الصوانى .

٢ - عزل اليرقات المصابة وحرق الفضلات واستخدام الورق المثقب .

٣ - التربية فى صوانى ذات مساحة مناسبة .

٤ - المحافظة على جفاف الحجرة .

**ثالثا: مرض المسكردين Muscardine of the silkworm** شكل (١-١٤) :

تصاب ديدان القز بهذا المرض فى كثير من الدول المهتمة بتربية دودة القز وهو مرض  
هام جدا وينتشر بكثرة فى فرنسا وايطاليا وقد حدثت خسارة بايطاليا سنة ١٩٢٥ قدرها  
١١ مليون رطل من الشرائق نتيجة الاصابة بهذا المرض . وقد اكتشف "باس دى لورى"  
سنة ١٨٣٩ ان المرض يحدث نتيجة الاصابة بالفطر الذى يتكاثر داخل وخارج جسم  
اليرقات .

تحدث الاصابة عن فطر خاص يوجد منه عدة أنواع منها الأبيض والأخضر والأصفر  
والأسود .

وأنواع الفطر المسببة للمرض هي :

Beauveria bassiana (Bals) vuill .

Spicaria pracina (Maubl.) Aoki

Isaria farinosa (Dicks ?) Fr .

Oospora destructor (Metsch) Delac .

Aspergillus flacus link

Sterigmatocystis jar Aoki .

Sterigmatocystis fulva Soee .

تتميز الإصابة بما يلي : شكل (١-١٤)

١ - المسكردين الأبيض white muscardine تتكون على الجسم بقع زيتية مبللة باهته .

٢ - المسكردين الأخضر Green muscardine تتكون بقع كبيرة جافة سوداء .

٣ - المسكردين الأصفر Yellow muscardine تتكون على الجسم بقع سوداء كراش الدبوس وتكون البقع على الحلقات التنفسية كبيرة .

٤ - المسكردين الأسود Black muscardine تشبه البقع الموجودة في المسكردين الأبيض ولكن حافة البقع تكون سوداء .

٥ - مسكردين الاسبرجلاس Aspergillus muscardine لاتتكون بقع واضحة ولكن حلقات الجسم تصبح لامعة .

١- **كيفية الإصابة بهذا المرض واعراضها** : تصاب اليرقات بواسطة جراثيم الفطريات السابق ذكرها وتحدث الإصابة غالبا نتيجة ثقب حلقات الجسم بواسطة الأنبوبة النامية من الكونيديا (شكلى ١-١٤) تنبت الأنبوبة الجرثومية بعد يومين من وجود الجراثيم الكونيدية على الحشرة ويسهل حدوث الإصابة وجود الحرارة والرطوبة الملائمة داخل حجرة التربية . ينبت الميسيليوم ويثقب شيتين الكيوتيكل ثم يخترق البشرة وتلتف الخلايا المحيطة بالهيفات ويتكاثر الفطر بسرعة ويصل لدم الحشرة ويكوّن أجساماً وخيوطاً وتلتف خلايا الدم وتتكون للورث في الدم ثم تضعف الدورة الدموية ويتبعها شلل اليرقات ثم موتها . وقد تحدث الإصابة بالفطر عن طريق الشغور التنفسية لليرقات أو عن طريق الجهاز الهضمي ويتكاثر الفطر داخليا ثم تموت اليرقات . يحمر لون اليرقات الميتة ويتصلب جسمها ويعزى احمرار اللون من وجود بكتيريا خاصة من جنس Serratia (سرانا) وبعد مضي ٢٤-٤٨ ساعة من موت اليرقة تتكون شبكة بيضاء على جسم اليرقة من وجود الكونيديا كما توجد أكسالات المغنسيوم والأمونيوم في الدم .

٢- **مصدر العدوى** : ينتقل فطر بوفاريا ياسيانا من يرقة لأخرى بالاختلاط والملامسة كما تصاب الفراشات أيضا بالفطر وتموت بسرعة وينتقل المرض من جيل للجيل الثانى عندما يلوث البيض بكونيديا الفطر وبذلك تصاب اليرقات عند فقسها ويمكن تطهير البيض قبل نقله المرض لليرقات أى أن مصدر العدوى يتلخص فى تلوث البيض بجراثيم الفطر والاختلاط والملامسة .

٣- **وسائل مقاومة المرض والوقاية منه** : ١ - يجب إزالة اليرقات المصابة وحرقها قبل ظهور الكونيديا التى تتكون بعد ٤٨ ساعة من موت الحشرات .

٢ - تطهير أدوات التربية بعد كل موسم .

٣ - تطهير حجرات التربية باستخدام الكبريت .

٤- فى الخارج يحتم القانون على مربى ديدان الحرير التبليغ عند ظهور هذا المرض

لعمل حجر على مزرعة التربيّة الموجودة وعلاجها مع تطهير الأدوات وحجرات التربيّة .

#### رابعاً : مرض الفلاشيري (الدوستتاريا) : شكل (١-١٣)

يسبب مرض الفلاشيري الدوستتاريا لليرقات وتكون اليرقات مرتخية ضعيفة مصحوبة بأسهال وقد ميز العالم باستير ١٨٧٠ بين مرض الفلاشيري وغيره من الأمراض وعُلم وجود الفلاشيري نتيجة الإصابة ببكتريا خاصة في الجهاز الهضمي .

قرر حديثاً العالم paillot أن لمرض الفلاشيري نوعين أحدهما يسمى مرض الجاتين والآخر الفلاشيري الحقيقي الذي ميزه (باستير) ووجد أن المسبب الأول للمرض ليس البكتريا بل هو فيروس غير منظور Ultramicroscopic virus.

#### ١- الجاتين : Gattine disease شكل (١-١٥)

سمى كذلك لما يصحب المرض من قئ وانتفاخ الرأس وشغافيتها فيسمى أحياناً Clear head ويصحب المرض قئ شديد من الفم على هيئة سائل خيطي .

**الميكروب المسبب للمرض :** يتسبب المرض عن فيروس يقاوم الجفاف ويحتفظ بحيويته لمدة طويلة ويصحب المرض وجود حبيبات في الدم وهي الحاملة لميكروب الجاتين وتتكاثر في الخلايا الطلائية للقناة الهضمية ويوجد مسبب آخر لمرض الجاتين هو نوع من البكتريا هي البكتريا Streptococcus bombycis وهي بكتيريا كروية أو بيضية شكل (١-١٥) .

٢- **الفلاشيري الحقيقي :** True Flacherie يسبب هذا المرض ميكروب أساسي عبارة عن فيروس خاص ، بينما تتعرض اليرقات لمسبب آخر ثانوي هي بكتريا عضوية Bacillus bombycis وتتشابه أعراض المرض مع الجاتين والمسبب الرئيسي لمرض واحد

**مصدر العدوى وأعراض الإصابة : مصدر العدوى يكون الغذاء الملوث وأعراض**

**الإصابة تتلخص فيما يلي :-**

- ١ - بطء حركة اليرقات .
- ٢ - عدم الإقبال على الغذاء .
- ٣ - الإصابة بالإسهال والدوسنتاريا .
- ٤ - اليرقات مرتخية .
- ٥ - تتعلق بأرجلها الكاذبة ورأسها مدلى لأسفل .
- ٦ - تستمر على ذلك الى ان تكون أكياسا مملوءة بسائل نتيجة تحلل الامعاء وتعفننها

**- الوقاية والعلاج من الإصابة بمرض الفلاشيري : تكون الوقاية باتباع الارشادات**

**الآتية:**

- ١ - نظافة حجرة التربية .
- ٢ - تغيير الفرشه .
- ٣ - تطهير الادوات المستخدمة فى التربية .
- ٤ - عزل اليرقات المصابة وحرقتها .

**ويمكن تلخيص الأمراض التى تصيب الديدان من حيث مسبباتها وأعراض الإصابة والوقاية منها فى :**

- أ - طرق الوقاية من الأمراض التى تصيب الديدان .
- ب - أهم الأمراض التى تصيب ديدان القز ومقاومتها .

#### (أ) : طرق الوقاية من الأمراض التي تعيب الديك :

وتختلف مسببات الأمراض التي تتعرض لها ديدان القز ، وينتج عن الإصابة بهذه الأمراض ضعف المحصول وفشل التربية .

والى تقلال من الإصابة بهذه الأمراض يجب اتباع الإرشادات التالية :

- ١ - عدم تربية الديدان من بنور غير مختبرة وأن تكون السلالة جيدة .
- ٢ - عدم ارتفاع نسبة الرطوبة أثناء التربية ووضع جير حى فى الحجرة لإمتصاص الرطوبة الزائدة .
- ٣ - يجب أن تكون درجة الحرارة فى غرفة التربية ٢٢ - ٢٥م مع العناية بالتهوية الجيدة وتقليل الإضاءة .
- ٤ - التغذية على أوراق نظيفة غير مبللة أو ساخنة وخالية من الأتربة وعدم تغذية اليرقات أثناء الصوم .
- ٥ - منع ازدحام اليرقات أثناء التربية وأن تتناسب المساحة مع عدد الديدان .
- ٦ - الإهتمام بالنظافة وتغيير الفرشة يومياً مع التخلص من ورق التوت الجاف بحرقه .
- ٧ - التخلص من اليرقات المصابة بالأمراض بحرقها حتى لا تكون مصدراً للعدوى .

**(ب) : أهم الأمراض التي تصيب دودة القز ومقاومتها :**

المرض	السبب	مصدر العدوى	الأعراض	الوقاية والمقاومة
البيبرين	جراثيم البسوتوزا من نوع النوزيما	براز اليرقات لمصابة التي تلوث الطعام	١ - بقع سوداء على شكل ٢ - حبات اللؤلؤ الأسود على سطح حلقات الجسم وقد تظهر على اليرقات حديثة الفقس. ٣ - فقدان الشهية للتغذية ٤ - عدم المقدرة على شلق ورق التوت أو المرور من الورق الثقيل . ٥ - تحدث الإصابة في العمرين الثالث والرابع.	١ - مرعاة الشروط الصحية . ٢ - عزل اليرقات المصابة وحرقها . ٣ - شراء البويضات من مصادر موثوق بها . ٤ - عزل الفراشات في أجاج وفحص البويضات ميكروسكوبيا للتأكد من خلوه من الأمراض.
الجراسيري	فيروس	غذاء ملوث بالفيروس	١ - اصفرار اليرقات وانتفاخها ٢ - فقد الشهية للتغذية.	١ - تنظيف الصواني ٢ - عزل المصاب وحرقه واستخدام الورق الثقيل
الفلاديميري (الجاتين)	فيروس + بكتريا	غذاء ملوث	٣ - تحلل الأنسجة الداخلية لليرقة قبل موتها . ٤ - جسم اليرقة مرتشي.	٣ - التربية في صواني ذات مساحة مناسبة ٤ - المحافظة على جفاف الحجرة
الفلاديميري (الحقيقي)	فيروس بصفة أساسية وبثانويا عن طريق بكتريا	غذاء ملوث	١ - بدء حركة اليرقات ٢ - عدم الالتئام على الغذاء ٣ - الإصابة بالاسهال والبوسنتاريا ٤ - اليرقات مرتشية ٥ - تتعلق بأرجلها الكاذبة ورأسها مدلي اسفل ٦ - تستمر على ذلك الى أن تكون اكياسا مملوءة بمسائل نسيجة تحلل الأنعام وتعفن	١ - نظافة حجرة التربية ٢ - تغيير الفرشة ٣ - تطهير الأدوات المستخدمة في التربية ٤ - عزل اليرقات المصابة وحرقها .
المسكردين	فطر	١ - تلوث البويضات بجراثيم الفطر	١ - اليرقات تصاب بشلل وموت ٢ - اليرقات المصابة لونها أحمر ٣ - يظهر عليها بعد الموت خيوط الفطر البيضاء	١ - إزالة اليرقات المصابة وحرقها . ٢ - تطهير أدوات التربية بعد كل موسم ٣ - تطهير حجرات التربية باستخدام الكلوريت.



### خامساً : تأثير المبيدات الحشرية على طيحات الحرير :

بودة الحرير من أكثر الحشرات حساسية للمبيدات ، وقد يؤدي تلوث أوراق التوت أو الخروج أو معدات التربية أو أيدي العمال أو جدران غرف التربية بالمبيدات إلى هلاك معظم اليرقات والقضاء عليها تماما لذلك فإن اتخاذ كافة الإحتياطات اللازمة للمحافظة على الديدان من التعرض للمبيدات الحشرية أمر هام وضروري وفيه الحفاظ على الديدان والإنتاج ومن أهم هذه الإحتياطات ما يلي :

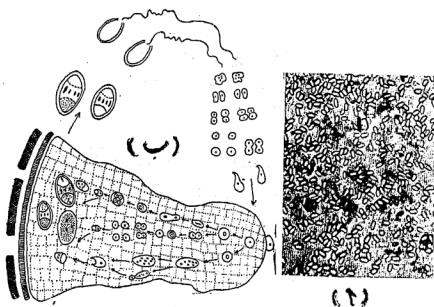
١ - عدم استعمال أوراق التوت أو الخروج من اشجار متاخمة لبساتين فاكهة أو مزارع خضروات تم رشها بالمبيدات ، والإمتناع عن تقديم الأوراق للديدان إن كان هناك أدنى شك في تلوثها بالمبيدات .

٢ - عدم خزن المبيدات في غرف التربية أو بالقرب منها حتى في غير أوقات التربية لأن معظم المبيدات تترك مخلفات قد يبقى أثرها لعدة شهور أو حتى سنوات كما في حالة مركبات الكلور العضوية .

٣ - عدم رش غرف التربية بالمبيدات وعدم رش المعدات لأى سبب .

٤ - عدم تدخين السجائر أو حفظ أوراق التبغ في غرف التربية .

٥ - عدم استخدام المدافئ النفطية إذ أن الغازات الناتجة تقتل اليرقات وخصوصاً إذا أصبح تركيزها عال في غرف التربية .



شكل ( ١١-١ ) مرض الببيريون ومسببه وبوره حياتاه

١- جراثيم نوزيما بومييسيس المسببه لمرض الببيريون

ب - أطوار طفيل النوزيما المسبب لمرض الببيريون



(د) رسم بياني يوضح تاريخ حياة طفيل التوزيما المسبب لمرض الببيري

I الأطوار خارج الخلايا :-

١ - ٤ - بلانونتس ٥ - ١٧ شيزونتس ٢١ - ٢٢ - الجراثيم داخل القناة

الهضمية ٢٣ - قذف الخيط القطبي ٢٤ - خروج الأميبولا من الجرثومة .

II الأطوار داخل الخلايا :

١٨ - ٢٠ - أطوار الجراثيم

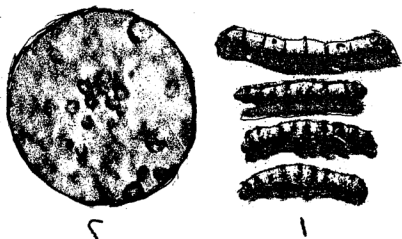


(هـ) يرقات مصابة بالببيري

تابع شكل (١-١١)

(د) رسم بياني يوضح تاريخ حياة طفيل التوزيما المسبب لمرض الببيري.

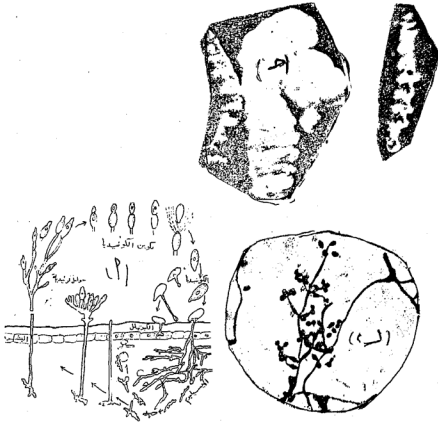
(هـ) يرقات مصابة بالببيري .



شكل (١٢-١) يرقات سليمة و يرقات أخرى مصابة بالجراسيري



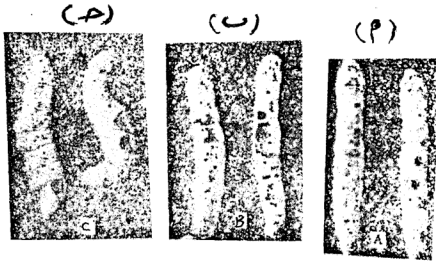
شكل (١٣-١) يرقات سليمة وأخرى مصابة بالفلاشيري



شكل (١٤-١) مرض المسكردين

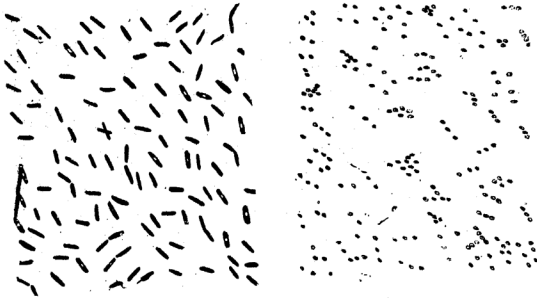
١- رسم بياني للاصابة بفطر Beauveria bassiana المسبب لمرض المسكردين .

(ب) - الانابيب النامية من الكونيديا (ج) اليرقات بعد موتها نتيجة الإصابة بمرض المسكردين.



تابع شكل (١-١٤) أنواع المسكردين

(أ) المسكردين الأبيض . (ب) المسكردين الأخضر . (ج) المسكردين الأصفر .



شكل (١-١٥) مسبب مرض الجاتين نوع البكتريا Streptococcus bombyis

(ستربتوكوكس) وهي بكتريا كروية أبيضية .

## الفصل السادس

### "شرائق ديدان الحرير"

Cocoons of silk worms

أولاً: خواص شرنقة الحرير:-

تتكون شرائق الحرير من عدة طبقات من خيوط الحرير الملتصقة مع بعضها بحيث تكون غطاء واقياً للعذراء ، وتمتاز الشرائق المعدة لإنتاج الحرير بشكل اقتصادي بصفات خاصة مميزة لكل سلالة ونوع ومن هذه الصفات الشكل والحجم واللون راجع الشكل<sup>(١)</sup> (١٦-١) - والتي سبقت اثناء الكلام عن سلالات دودة القز .

**الشكل :** يكون شكل شرائق دودة القز الاعتيادي بيضاويا متطاولا ولها خصر وسطى ونادرا ما تكون أطرافها مدببة ، وتقاس الشرائق بقياس المحيط وقد وجد أن الظروف البيئية لها تأثير مباشر على الشرنقة وبصورة عامة توجد ثلاثة أشكال شائعة للشرائق هي :

١- الشرائق البيضاوية المتطاولة : وتمتاز هذه الشرائق في أن محورها الطولي أطول من العرضي ومن أمثلتها الشرائق الصفراء الذهبية للسلالات الصينية .

٢ - الشرائق مدببة الطرف : لهذه الشرائق طرف مدبب واحد كما في حالة شرائق السلالة القبرصية أو لها طرفان مدبيين كما في حالة سلالة الشانتونج الصينية .

٣ - الشرائق الخصرية أو الحزامية : وتتميز بوجود خصر ومحورين عرضيين وشكلها دائري .

(١) الشكل مأخوذ من كتاب "تربية دودة القز وإنتاج الحرير" . محمد حسنين وآخر . القاهرة ١٩٦٤ مكتبة الأنجلو المصرية .

**الحجم :** يختلف حجم الشرائق باختلاف السلالات وكذلك باختلاف المناطق وطرق التربية والغذاء وفصول التربية فمثلا شرائق التربية الربيعية تكون أكبر حجما من شرائق تربية الخريف ، كما تكون الشرائق الناتجة من تغذية الديدان بأوراق التوت الأبيض أكبر حجما من الشرائق الناتجة من تغذية الديدان بأوراق التوت الأسود .

وقد وجد أن تخزين الشرائق لفترة طويلة يتسبب في فقد وزنها ، وظهر أن الشرائق تفقد ١٧٪ من وزنها بعد عشرة أيام من تخزينها ، وبالنسبة لحجم الشرائق فبصورة عامة يتراوح حجم الشرائق ما بين ٨ - ١٠ سنتيمتر مكعب .

**اللون :** يختلف لون الشرائق باختلاف السلالات والبيئة ، ويعتبر اللون الأصفر الذهبي اللامع من أكثر الألوان المفضلة تجاريا وكلما خزنت الشرائق لفترة طويلة قل لمعانها واصبحت رديئة جافة غامقة اللون ، وتوجد ألوان مختلفة للشرائق منها :

١- الأبيض : ويكون لون الشرائق أبيض فضيا أو معتما كما في السلالات اليابانية والصينية وقد يكون اللون غامقاً قليلا كما في السلالة البغدادية .

٢ - الأصفر : توجد عدة ألوان صفراء تمتاز بها السلالات المختلفة فمثلا لون شرائق السلالات الايطالية أصفر فاتح أو محمر أو يشابه لون القش بينما تمتاز بعض السلالات الصينية بلونها الأصفر الذهبي .

٣ - الوردي : تمتاز بعض الشرائق باللون الوردي الفاتح القريب من اللون المشمشي كما في سلالة هانكو الصينية وغالبا ما يكون اللون الوردي على السطح الخارجى للشرنقة ويكون أصفر فاتحا داخلها .

## ثانياً: أنواع الشرائق المستبعدة من التصنيع

تستبعد بعض الشرائق ولا تستخدم في إنتاج خيوط الحرير بسبب بعض العيوب ولا



تزيد نسبة الشرائق المستبعدة فى السلالات النقية المعتنى بتربيتها عن ١٠-١٥ ٪ ومن العيوب التى تتطلب استبعاد الشرائق ما يأتى :

١- **الشرائق غير مكتملة النضج** : تجمع بعض الشرائق قبل أن يتم تحول اليرقات إلى عذارى لذلك يجب عدم جمع الشرائق قبل مضى ثمانية أيام من بدء التعذر ولا خوف من ترك الشرائق مدة أطول من ذلك لأن مدة التعذر تبلغ حوالى عشرين يوما ، ويمكن تمييز الشرائق غير المكتملة النضج بخفة وزنها وبالإحساس بالبرودة عند وضع اليد عليها وإذا هزت باليد كان الصوت الناتج من الهز مختلفا عن الصوت الناتج من هز الشرائق الحاضية على عذارى ناضجة ، وحرير مثل هذه الشرائق يكون قليلا ودرئاً فى نوعيته .

٢- **الشرائق المسوسة** : قد تتعفن العذارى داخل الشرائق نتيجة التربية السيئة وتغذية اليرقات على أوراق توت رطبة وملوثة وسوء التهوية فيظهر على هذه الشرائق بقع سوداء مزرقمة ، وعند الضغط عليها يخرج منها سائل بنية كرية الرائحة . ويمكن معالجة مثل هذه الشرائق بوضعها فى حمام قلوئى خفيف من البوراكس أو فوسفات الصوديوم .

كما يمكن تلافى ظهور هذه الحالة بالاعتناء بالتربية وتغذية اليرقات فى مواعيد منتظمة وإفصاح المكان اللازم لليرقات أثناء نموها .

٣- **الشرائق بخاصة البقع الجذبية** : ينشأ الصدأ من السائل المعوى الذى تفرزه اليرقات الكبيرة فتلوث به الشرائق الكاملة الموجودة بجوارها وهذا يسبب ظهور بقع ذات لون صدئى على غطاء الشرنقة ويزداد ظهور هذه البقع إذا ما تعرضت الشرائق للرطوبة أو غاز الامونيا .

٤- **التبقع** : عند ارتفاع نسبة الرطوبة فى مكان التربية أو فى مخزن الشرائق

تظهر بقع مختلفة بسبب نمو فطر من نوع الاسبرجلس Aspergillus مما يؤدي الى إتلاف اللون .

٥- **الشرانق ذات العذارى الملتصقة** : تحصل هذه الظاهرة عندما تموت العذارى داخل الشرانق قبل أن يقوم المربي بقتلها ويمكن معرفة مثل هذه الشرانق عن طريق هزها حيث لا تحدث صوتاً بعكس الشرانق السليمة لان العذراء الميتة تلتصق بغطاء الحرير ، وهذه العذارى تتعفن بسرعة ويؤدي ذلك إلى تبقيع حرير الشرنقة لذلك يجب حل مثل هذه الشرانق قبل تعفن العذارى بداخلها .

٦- **الشرانق المشوهة** : غالباً ما يشاهد وجود نسبة من الشرانق ذات الشكل غير المألوف نتيجة لعوامل خارجية أو للتركيب الداخلي لليرقة نفسها وعادة تنتج مثل هذه الشرانق كمية أقل من الحرير .

٧- **الشرانق المشوهة** : كثيراً ما تشاهد شرانق كبيرة الحجم مدرجة غير اعتيادية وغير منتظمة الشكل نتيجة لقيام أكثر من يرقة واحدة في بنائها وتعتبر هذه الظاهرة من الصفات السيئة غير المرغوب فيها في سلالات التربية إذ تحتاج الشرانق إلى طريقة خاصة لحل خيوطها كما أن خيوطها قليلة القيمة . وتتباين نسبة الازدواج في السلالات المختلفة فهي في السلالات الايطالية تبلغ ما بين ٢ - ٥ ٪ وفي الصين ٨ - ٩ ٪ وفي السلالات اليابانية تبلغ ما بين ١٢-١٥ ٪ ويزداد ظهورها في الديدان ذات الجيلين والمتعددة الأجيال فقد تصل نسبة الازدواج فيها من ٣٠ - ٤٠ ٪ .

٨- **الشرانق الضعيفة** : تنتج الشرانق الضعيفة بسبب قلة تغذية اليرقات في العمر الخامس وخاصة قبل التشرنق وقد تكون نتيجة لنوع السلالة ، وتكون هذه الشرانق هشة سهلة الكسر لضعف الغطاء الحريري وكمية الحرير الناتج منها قليلة .

٩- **الشرانق الصغيرة** : تكون هذه الشرانق أصغر بكثير من متوسط حجم الشرانق الأخرى وتنتج بسبب سوء التغذية أو مرض الديدان .

١٠ - الشرائق ضعيفة الخيوط : وهى شرائق ضعيفة الاطراف تنتج بسبب عدم انتظام اليرقات فى إفراز الحرير لـذ لك ينقطع الخيط الحريرى أثناء الحل .

١١ - الشرائق المعاملة بالغازات : عند إصابة العذارى بأحد الفطريات خاصة أثناء الخزن المؤقت لدى المنتجين تدخن بغاز ثانى أوكسيد الكبريت أو بخار الفورمالين لأجل تعقيمها من الفطريات ، مثل هذه الشرائق تكون صعبة الحل مما يؤدى إلى خفض قيمتها التسويقية .

### ثالثاً: قتل العذارى وتجفيف الشرائق

لأجل انتاج خيوط الحرير الخام من الشرائق يجب قتل العذارى قبل خروج الفراشات التى تتلف الشرائق أثناء خروجها ، وتوجد عدة طرق تتبع لقتل العذارى وتجفيف الشرائق أهمها :-

١ - تعريض الشرائق للشمس :توضع الشرائق بعد فرزها لمدة أربع ساعات فى اليوم تحت ضوء الشمس المباشر فيما بين الساعة العاشرة والثانية عشر ظهرا ، وتكرر هذه العملية لمدة ثلاثة أيام متوالية وقد تطول المدة عندما تكون حرارة الشمس ضعيفة فتؤثر حرارة الشمس على العذارى فتقتلها ، وقد وجد أن عذارى فراشات الحرير تحتاج الى ٧٠ درجة مئوية لمدة ساعة لـكى تموت إذ أن لها القابلية العالية على تحمل درجات الحرارة المرتفعة نوعا ما بعكس البويضة واليرقات التى تموت بعد فترة قصيرة من تعريضها لضوء الشمس وبالرغم من سهولة اجراء هذه العملية وقلة تكاليفها إلا أنها تأخذ وقتا طويلا ولها تأثير سئ على الخواص التكنولوجية للحرير . كما أن الشرائق قد لا تترك لفترة كافية تحت أشعة الشمس مما يؤدى الى خروج عدد كبير من الفراشات بعد تخزين الشرائق وتصبح هذه الشرائق غير صالحة للحل .

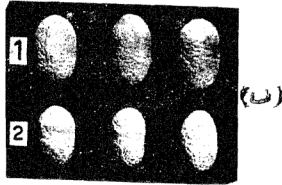
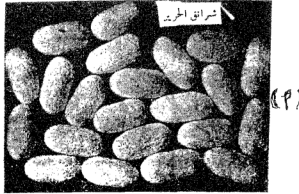
٢ - قتل العذارى باستخدام غاز ثانى اوكسيد الكبريت : توضع الشرائق فى غرف خاصة جيدة الاحكام والغلاق ثم يدفع غاز ثانى اوكسيد الكبريت داخلها ويترك الشرائق داخل الغرفة لمدة ٣٠ دقيقة حيث ينفذ الغاز خلالها داخل الشرنقة فيقتل العذراء ولا تستخدم هذه الطريقة بكثرة فى الوقت الحاضر نظراً لتأثيرها الرديئى على خيوط الحرير .

٣ - خنق العذارى ببخار الماء : فى هذه الطريقة تعرض الشرائق لبخار الماء المتصاعد من غلاية خاصة لمدة ساعة أو ساعتين ثم توضع الشرائق المعاملة على رفوف خاصة فى طبقات رقيقة داخل غرف جيدة التهوية ويترك حتى تجف ويفضل تقليب الشرائق بين حين وآخر للاسراع من عملية تجفيفها ولتلافى اصابتها بالعفن ومن عيوب هذه الطريقة ان الشرائق تحتاج وقتاً طويلاً لى تجف مما يعرضها للإصابة بالفطريات .

٤ - قتل الشرائق باستخدام الهواء الساخن : تعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق المتبعة فى قتل العذارى حيث تُعرضُ الشرائق إلى تيار من الهواء الساخن المتجدد للتخلص من الرطوبة الناتجة فتجف العذارى بسرعة ولا تتعرض الشرائق للإصابة بالفطريات .

**تخزين الشرائق :** شكل (١-١٧) تفرز الشرائق بعد قتل العذارى وتجفيفها وتدرج الى ثلاثة احجام كبيرة ومتوسطة وصغيرة ثم يوضع كل حجم فى أكياس خاصة وتخزن على رفوف معدة لهذا الغرض وتصنع قواعد الرفوف بطريقة تمنع وصول الفئران الى الشرائق .

يجب ان تكون مخازن الشرائق خاصة وكلما ارتفعت نسبة الرطوبة فى المخزن زاد تعرض الشرائق للإصابة بالعفن لذلك فمن الضرورى ان تكون المخازن جيدة التهوية وأن تقلب الشرائق من حين لآخر .

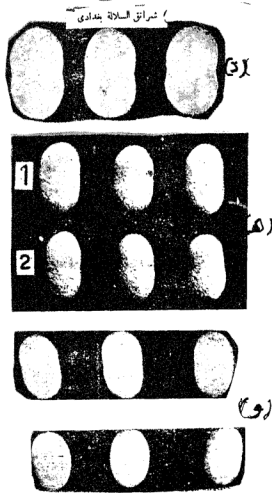


شكل (١-١٦) : شرايق سلالات دودة القز (الحرير التوتية)

(أ) صورة عامة لشرايق ديدان الحرير.

(ب) شرايق ناتجة من تربية الربيع (١) وأخرى ناتجة من تربية الخريف (٢) في السلالة بانديرا.

(ج) شرايق السلالة فار.



تابع شكل (١٦-١) : شرانق بعض سلالات دودة القز (الحريز التوتية)

(د) شرانق السلالة بغدادى.

(هـ) شرانق ناتجة من تربية الربيع (١) وأخرى ناتجة من تربية الخريف (٢) فى السلالة جويبوو

(و) شرانق السلالة هواكوس. (١) ناتجة من تربية الربيع (٢) ناتجة من تربية الخريف



شرانق السلالة صيني ذهبي



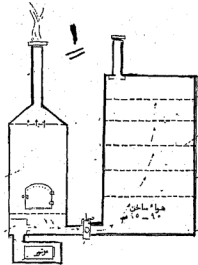
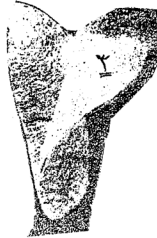
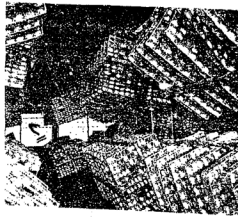
شرانق السلالة Ungari



شرانق السلالة أخضر

تابع شكل (١-١٦) : بعض شرانق سلالات نودة (الحرير التوتية)

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| (ح) شرانق السلالة صيني ذهبي . | (ط) شرانق السلالة Ungari . |
| (ى) شرانق السلالة سللر .      | (ك) شرانق السلالة كيتيني . |
| (ل) شرانق السلالة أخضر .      |                            |



شكل (١٧-١) تخزين الشرانق وتجفيفها

- ١ - جهاز تجفيف الشرانق      ٢ - تخزين الشرانق      ٣ - طبقات الشرنقة .



## الفصل السابع

### "حل الحرير والخواص التكنولوجية لخيوط الحرير"

#### أولاً : حل الحرير :

المقصود بحل الحرير هو إزالة المادة الصمغية [الاشكال من (١-١٨) إلى (١-٢٢)] التي تلتصق خيط الحرير المكون للشرنقة ثم فك الشرنقة الى خيط واحد ، وبما أن خيط الحرير المكون للشرنقة رفيع جدا فتربط خيوط عدة شرائق مع بعضها وتبرم في خيط واحد يكون صالحا للغزل ، وتسبق عملية الحل بعض العمليات الأولية نوجزها فيما يلي :

١- **فروز الشرائق** : تستبعد الشرائق غير السليمة والمختلفة الالوان عن الشرائق السليمة الطبيعية ويتم العملية بنشر الشرائق على منضدة خاصة مزودة بضوء كاف ثم تستبعد الشرائق السوداء والمزدوجة والمختلفة الالوان ينويا .

٢ - **عملية التنظيف** : وهى عملية إزالة الطبقة الخارجية للشرنقة "المشاق" وتجرى العملية ينويا عندما تكون كمية الشرائق قليلة أو بجهاز خاض اذا كانت الكمية كبيرة ويتكون جهاز التنظيف من لوح خشبى مائل له حواف عالية به زوائد حديدية خشنة السطح وتوضع الشرائق على اللوح الخشبى ويدار الجهاز باليد فتعلق الخيوط الخشنة بالزوائد الحديدية وتزال من الشرنقة قبل نزولها فى الوعاء المستقل او تجرى عملية التنظيف عند جمع الشرائق وتعاد مرة أخرى قبل الحل .

٣ - **عملية التدرج** : تدرج الشرائق إلى احجام مختلفة هى :

١ - شرائق كبيرة - درجة اولى

٢ - شرائق متوسطة - درجة ثانية

### ٣ - شرائق صغيرة - درجة الثالثة .

وتتم هذه العملية بالفريلة حيث تتجمع الشرائق المتماثلة مع بعضها بسبب تقارب أوزانها وأحجامها ، وتساعد عملية التدرج على حل خيوط متماثلة الطول والسمك .

٤ - **طبخ الشرائق وتمشيحها** : الغرض من عملية الطبخ هو إزالة المادة الصمغية التي تكسو خيط الحرير المكون للشرنقة ولإجراء العملية توضع الشرائق في حمام مائي يسخن بواسطة البخار لدرجة ٩٥ مئوية وتبقى الشرائق داخل الحوض لمدة معينة تعتمد على نوع الشرائق ، ويؤثر الماء المستعمل في عملية الطبخ تأثيرا كبيرا على نوعية وخواص خيط الحرير لذلك يجب استخدام الماء النقي اذ تؤثر المواد العالقة به على لون الحرير ولعانه .

يحوى الوعاء الذى تجرى به عملية الطبخ على جهاز خاص لاجراء عملية التمشيط ويتكون هذا الجهاز من فرشاة دائرية تقوم بكف الخيط بطريقة أوتوماتيكية . وأثناء حركة الفرشاة فوق الشرائق الموجودة داخل الحمام المائى تعلق أطراف الخيوط المكون للشرائق فى الفرشاة فتكون هذه الشرائق جاهزة لعملية الحل .

٥ - **حل الشرائق** : يمسك العامل المشرف على عملية الحل أطراف خيوط الشرائق العالقة بالفرشاة بيده ويستمر بجذبها ورفعها الى الاعلى وهزها للأسفل لإزالة خيوط الحرير الزائدة العالقة بالشرائق ثم تحمل وتنقل الى حوض ثانى يحوى ماء مع المحافظة على أطراف الخيوط من الالتفاف ، يحوى الحوض الثانى على مسمار به أطراف الشرائق حيث يقوم احد العمال باستلامها ثم يربط كل خمس شرائق أو عشر أو اثنتى عشرة شرنقة مع بعض حسب المقاس المطلوب للبيع او للنسيج ويطلق اسم الفتلة على كل مجموعة من الشرائق المربوطة مع بعض ، ثم تدخل كل فتلة فى ثقب سنارة خاصة موجودة فى الجهاز وتشد الفتلة على بكرة عليا وتجذب تحت إلى بكرة سفلى وينتج من ذلك مثلا من الفتلة وتُلف الفتلة من ١٥ - ٣٠ مرة لكى تصبح مبرومة ومفتولة جيدا كما ينثر

الماء العالق بها وتمزق الفتلة الناتجة فوق بكرة ثالثة ثم الى قطعة زجاجية ويطلق عليها اسم المكوك وعملها تنظيم حركة الخيط يمينا ويسارا لكي يتم توزيعه بشكل متجانس على دواليب الحل بعد أن تربط بها اطراف الفتلة .

وعند دوران الدواليب يسحب خيوط الفتلة من على البكرة فيتم تجميعها مع بعض وبرمها بشكل جيد لتصبح خيطا واحدا حسب المقياس المطلوب ، هذا وتؤثر سرعة دوران الدواليب على نوعية وجودة خيط الحرير فالسرعة العالية تؤثر بشكل سيء على مرونة الخيط .

## ثانيا : الخواص التكنولوجية لخيط الحرير :

١ - التركيب الكيميائي : يتركب خيط الحرير الطبيعي من المواد المبينة في الجدول

التالى :

جدول (٢) يبين التركيب الكيماوى لخيط الحرير .

المادة	حرير خام ابيض	حرير خام اصفر
فبروتين	٪٧٦,٢٠	٪٧٢,٣٥
رماذ الفيريون	٪٠,٠٩	٪٠,١٦
سرسرين	٪٢٢,٠١	٪٢٣,١٣
شمع ودهون	٪١,٣٦	٪٢,٧٥
املاح معدنية	٪٠,٣٠	٪١,٦٠

والجدير بالذكر أن الذى قام بعمل هذا التحليل هو العالم Silbrmann وعموما فإن الخيط الحريرى يتركب من مادتين هما الفيبروين Fibroin والسريسين Sericin ويعتبر الفيبروين المحور الأساسى للخيط وتبلغ نسبته حوالى ٧٠ إلى ٨٠٪ من وزن الحرير ويغلف السريسين مادة الفيبروين من الخارج ونسبة السريسين حوالى من ٢٠ إلى ٣٠٪ من وزن الحرير بينما تبلغ نسبة المواد الدهنية والشموع والمواد الملونة والمعدنية حوالى ٢-٣٪ من وزن الحرير ولعرفة وزن السريسين ، تقدر كمية السريسين فى الخيط الحريرى عن طريق وزن خيط طوله ١٠٠ متر ثم يوضع هذا الخيط فى أنبوبة زجاجية طولها ١٠ سم وسمكها سنتيمتر ومغلقة بسدادة تسمح بمرور محلول الصابون وتوضع الأنبوبة فى محلول من الصابون تركيز ٠,٧ ٪ فى درجة الغليان لمدة ساعة ويجدد محلول الصابون كل نصف ساعة ، ثم يغسل الخيط بالماء المقطر على درجة حرارة ٥٠ مئوية لازالة اثار الصابون ويجفف الخيط ويوزن والفرق بين الوزن قبل العملية وبعدها يمثل كمية السريسين ، وكلما قلت هذه الكمية كان الحرير افضل وتزداد نعومته أيضا ، فكمية السريسين هى المسئولة عن خشونة أو نعومة الحرير كما سبق وتتراوح النسبة الكلية للسريسين من ١٥ إلى ٢٥٪ وهذه النسبة تختلف وتتوقف على نوع الحرير ومكان التربية وغير ذلك .

٢ - نسبة الرطوبة : تبلغ النسبة المئوية للرطوبة المسموح بها فى الحرير الخام المعد للتصنيع ١٠ ٪ وعند زيادتها عن هذه النسبة يخضع فرق النسبة من وزن الحرير المسوق (المعد للتسويق) وتقاس نسبة الرطوبة فى الحرير الخام بواسطة جهاز خاص حيث توزن العينة وتوضع فى الجهاز الخاص وتجفف بامرار تيار هوائى ساخن درجة حرارته ١٤٠ مئوية لمدة ٢٠ دقيقة ثم توزن العينة بعد التجفيف وي طرح الوزن الثانى من الوزن الاول ثم تقدر نسبة الفقد فى الوزن الذى يساوى نسبة الرطوبة .

٣ - حجم خيط الحرير : يقدر حجم خيط الحرير الخام بوزن عينة طولها ٤٥٠ مترا ، ويقدر الوزن بوحدة وزنية تسمى بالدنير ( Denier ) وهى تساوى ٠,٠٥ جرام ، ويستخدم لتقدير الحجم ميزان خاص يتكون من مؤشر بطرفة العلوى خطاف لتعليق عينه ،

الحرير أما الطرف السفلى فيدور على قوس مُقسَّم إلى دئيريات ، وترتب حجوم  
الحرير تجاريا كما يأتى : -

أ - حرير رفيع أو دقيق Fine يتراوح حجم الخيط فيه من ٨ - ١٦ دنير .

ب - حرير متوسط Mediam يتراوح حجم الخيط من ١٦ - ٢٠ دنير .

ج - حرير سميك أو ثقيل Heavy يبلغ حجم الخيط ٣٠ دنير فأكثر .

٤- متانة ومرونة الحرير: درجة مرونة الحرير هى مقدار الزيادة فى طول الحرير بتأثير  
ثقل معين ، ويعبر عن درجة المرونة بنسبة مئوية ، أى عدد السنتيمترات التى يزدادها  
الخيط الحريرى الذى طوله ١٠٠ سنتيمتر مثلا ، أما درجة المتانة فهى عبارة عن مقدار  
الثقل اللازم لقطع خيط الحرير وتقدر بالجرامات .

وتقدر درجة مرونة ومتانة الخيط الحريرى بواسطة جهاز يسمى السريميتر  
Serimeter يتركب هذا الجهاز من أسطوانة مملوءة بالزيت بداخلها مكبس ذو ثقل معين  
ينزلق بسرعة ٨٠٠ ملليمتر فى الدقيقة ويبرز من المكبس نتوء فى واجهة الجهاز يمكن  
بواسطته رفع المكبس الى حده العلوى ويثبت بهذا الوضع حتى بدء الاختبار ويوجد فى  
أعلى واجهة الجهاز مسمار ثابت يقع أعلى المكبس بمقدار ٥٠ سنتيمتر ويربط طرفا الخيط  
بين نتوء المكبس وهذا المسمار بحيث يكون مشدودا .

وعند التشغيل ينزلق المكبس إلى أسفل ساحبا خيط الحرير فيدور مؤشران على  
تدريجات خاصة ويقفان بمجرد انقطاع الخيط ويشير أحد المؤشرات الى وزن الثقل الذى  
قطع الخيط " المتانه بالجرام" والثانى يشير الى مقدار الزيادة الحاصلة فى طول الخيط  
بالسنتيمتر فيضرب الرقم الناتج ٢× لاستخراج مقدار المرونة أى مقدار الزيادة فى المتر .

ثقل متانة ومرونة الخيط الحريرى كلما اتجه إلى داخل الشرنقة اذ يقل قطر الخيط

الواقع داخل الشرنقة لذلك يفضل أخذ ثلاث عينات من خيوط الشرنقة أحدها من الخارج والآخر من الوسط والآخر من نهايتها الداخلية ، وتبلغ متانة الخيط الحريري درجة أولى ٣,٦ جرام والدرجة الثانية ٣,٥ جرام أما الدرجة الثالثة فتبلغ ٣,٤ جرام .

أما بالنسبة للمرونة فتبلغ في حرير الدرجة الأولى ما بين ١٩ - ٢٠ ٪ وفي حرير الدرجة الثانية ١٨ - ١٩ ٪ أما في حرير الدرجة الثالثة فتكون ما بين ١٧ - ١٨ ٪ .

٥ - قوة التصاق خيوط الحرير : تؤثر سرعة الحل ودرجة الحرارة ونوعية الماء المستخدم في الحل على قوة التصاق والتحام الخيوط المكونة لغزل الحرير كما ان استخدام خيوط شرائق مختلفة في قوة الالتحام تؤثر بشكل مباشر على قوة الالتصاق ويمكن معرفة درجة الالتصاق بسهولة عن طريق ضغط الحرير على عمود زجاجي ثم رفعه وخفض هذا العمود الى ان تنفصل الخيوط الأولية المكونة للخيط ، ويمكن القول بان الخيوط التي تنفصل خيوطها الأولية المكونة لها بسهولة تعتبر ذات نوعية غير جيدة والعكس صحيح .

ويستخدم جهاز أوتوماتيكي لغرض قياس قوة التصاق خيوط الحرير يسمى Duplan cohesion tester يعطى هذا الجهاز قياسات مضبوطة لبيان قوة التصاق خيط الحرير ويعتمد الجهاز في تصميمه على نفس الأسس المتبعة في الطريقة اليدوية ولكن بصورة أدق .

٦ - اختبار وجود الألوان الصناعية في الحرير : قد تستخدم بعض الألوان الصناعية لتلوين الحرير الخام لإعطائه لونا لامعاً وجذاباً أو لإعطائه ظلاً خفيف الاصفرار ، ولاكتشاف وجود مثل هذه الألوان يوضع الحرير في ماء درجة حرارته تتراوح ما بين ٥٠ ، ٦٠ درجة مئوية فإذا تلون الماء باللون الأصفر دل على وجود لون صناعي أصفر في الحرير ويمكن معرفة ذلك بسهولة في الحرير الأبيض الملون بالأصفر ويمكن إجراء فحص تأكدي آخر للتأكد من وجود الصبغ في الحرير وذلك بوضع عينه الحرير في محلول يحتوى على ٧٪ صابون و ١,٠ ٪ كاربونات الصوديوم مع بعض قطرات من حامض

الكبريتيك المخفف ثم يغمس فى المحلول شعرة من الصوف الأبيض فإذا تلونت الشعرة باللون الأصفر دل ذلك على وجود لون أصفر صناعى فى الحرير أما إذا بقيت الشعرة بيضاء فلا وجود للون الصناعى .

### ثالثا : انتاج خيوط الجراحة :

تنتج خيوط الجراحة من الغدد الحريرية لليرقات وقد بدأت هذه الصناعة فى الاصحلال بعد إنتاجها من النايلون . ولكل يرقة غدتان على جانبي الأمعاء وطول الغدة حوالى أربعة أمثال طول اليرقة وتتكون الغدة من ثلاثة اجزاء : - غده خلفية ، والمخزن فى الوسط وقناة الافراز فى الاطراف وتتخلص الطريقة فى وضع الديدان فى محلول خاص لمدة ٣ ساعات ثم تستخرج الغدد من اليرقات وتمط ثم تجرى عليها عدة عمليات أخرى تنتهى بالتعقيم والتعبئه داخل أكياس ، وتصبح بعدها معدة للبيع والتسويق . وتتخلص العمليات التى تجرى حتى نحصل على خيوط الجراحة من الغدد فيما يلى : -

(١) إزالة المادة الصمغية Degumming : وذلك بإمرار الغدد الجافة فى حمام على درجة الغليان لمدة ساعتين ويتكون الحمام من (٤٠ لتر ماء ، ٢٠٠ جم صابون ، ٥٠ جم كربونات صوديوم ثم تنقل الغدد بعد ذلك إلى حمام ماء مغلى يحتوى على ٤٠ لتر ماء فقط وذلك لمدة خمس دقائق ثم تنقل إلى حمام بارد لمدة نصف ساعة تنشر بعدها فى الظل لتجفيفها .

(٢) تبيض الغدد Bleaching : توضع خيوط الغدد فى حجر خاصة يتصاعد فيها غاز ثانى أكسيد الكبريت وذلك لتبيض لون خيوط الغدد .

(٣) تدرج خيوط الغدد حسب أطوالها وسمكها بأجهزة خاصة وبعد ذلك تجهز بإجراء عدة عمليات مختلفة ، كالفرد والصقل والتلميع .

(٤) يمكن صبغة خيوط الجراحة بأزرق الميثيلين Methylene blue ليكون لون الخيوط أزرقا وقد تصبغ باللون الأخضر أو تترك دون صبغة . والجدير بالذكر أن الصبغة باللون

الأزرق هو الغالب وذلك باستعمال أزرق الميثيلين بوضع الغدد فى محلول مكون من ٤٠ لتر ماء ، ٥ سم حامض كبريتك مركز وحمض خليك بنسبة ٢٪ من وزن الخيوط ، ١.٥ ٪ من وزنها أزرق الميثيلين .

**(٥) الفرز والتعبئة :** وفى نهاية العمليات تفرز الخيوط بكل دقة وتستبعد منها الخيوط المعيبة ثم ترص فى حزم ذات أعداد معينة وتقص أطرافها بعناية ثم تعبأ فى أكياس يتم تعقيمها ثم توضع بعد ذلك فى علب خاصة يبين على كل علة طول وسمك الخيط وكذلك العلامة المسجلة للهيئة المنتجة لها وتاريخ الإنتاج .

### **التربية بغرض الحصول على خيوط الجراحة الحريرية :**

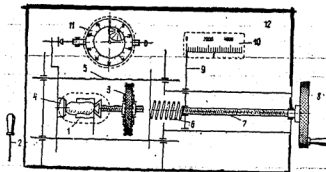
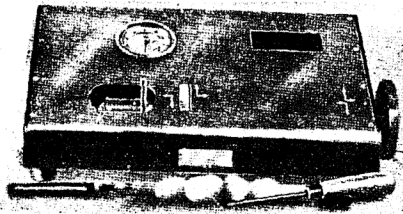
إذا كانت التربية بغرض الحصول على خيوط الجراحة الحريرية فيجب :

(أ) إختيار أفضل السلالات وقد دلت الأبحاث على أن أفضل السلالات هى السلالة جويوب لأن نسبة التصافى فيها عالية نظراً لكبر حجم غدد الحرير فى هذه السلالة وفى بعض سلالات الديدان الأخرى .

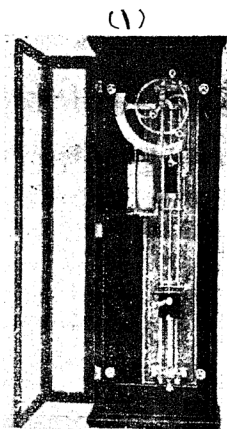
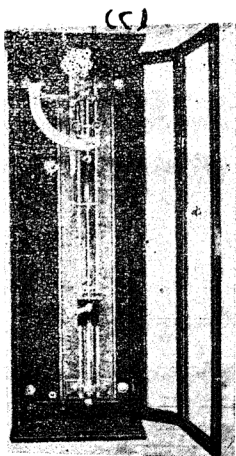
(ب) تتم التربية فى الموسم المناسب وتجرى بدقة على السلالات المناسبة - كما سبق - ويجب الاهتمام بتغذية الديدان (اليرقات) جيداً فى العمر الخامس مع ملاحظة عدم ازدحام اليرقات على صوانى التربية .

(ج) تجمع اليرقات فى نهاية عمرها الخامس وذلك عند بدء تسلقها لإفراز الشرنقة مباشرة وتوضع فى محلول خاص مكون من الخل والملح والجلسرين وحمض الخليك والكحول بنسبة مختلفة ومعينة (١٢ لتر خل ، ٥.٢ كجم ملح ، ٦٠ سم<sup>٣</sup> جلسرين ، ١٨٠ سم<sup>٣</sup> حامض الخليك ، ٢٥ سم<sup>٣</sup> كحول) وتترك الديدان المراد استخراج غددها لمدة ٣ ساعات فى هذا المحلول ثم ترفع حيث يقوم المنتجون لعملية مط مخزن الغدد الحريرية (راجع عملية المط وكيفية إجرائها فى الدروس العملية) .





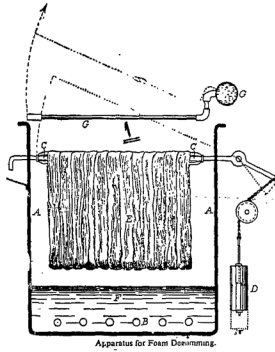
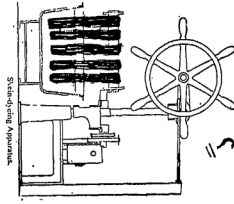
شكل (١ - ١٨) جهاز قياس درجة تماسك الشرنقة .



شكل (١ - ١٩)

٢ - جهاز السريميتر Serimeter

١ - جهاز السيريغراف



شكل (١ - ٢٠)

٢ - أحواض الصبغة

١ - جهاز إزالة المادة الصبغية



## رابعاً: مزيداً من المعلومات عن الخواص الكيميائية للحريز

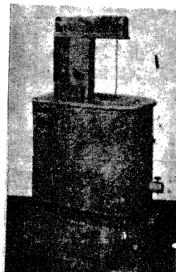
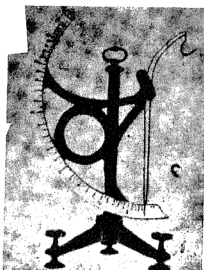
١- **تركيب السيريسين** Sericin : السيريسين بروتين اليوميلى عديم اللون فى الماء البارد كما هو الحال فى البروتينات عامة يحتوى السيريسين على عديد من الأحماض الأمينية حيث أمكن فصل ١٢ حمض أمينى حتى الآن وتعتبر أحماض الالانين وتيروسين وجليكول وليوسين . Alanin Tyrosene Glycooll and Leucine أكثرها شيوعاً ورمز السيريسين الكيميائى ٨١٥ ٥٨٥ ٢٥٠ .

وقد ذكر Moshs أن السيريسين ينوب كلية فى محاليل الحامض ذات pH أعلى من ٩,٥ بينما ذكر Johnson, Shelton وجود مادتين بروتينيتين أطلق عليهما إسم سرييسين (١) Sericin A أكثر نوباًنا - هيجرو سكوبى وله خاصية البلاستيك ودرجة pH ٣,٨ وليس له قيمة تجارية . سرييسين (ب) Sericin B عبارة عن مادة سميكة ذات pH ٤,٥ وله صفات المحلول المنظم ولذلك يستخدم كمادة خازنة للصبغات فى أحواض الصباغة وبالتسخين الشديد على درجات حرارة أعلى من درجة الغليان مع القلويات القوية يتحول إلى سرييسين (١) Sericin .

٢ - **اختبار الحجم (بالدنير)** كما سبق فإن حجم خيط الحرير الخام يسجل بوزن معروف مقدراً بالدنير Denier (واحد دنير = ٠,٥ جم ) لعينة طولها ٩٥٠ متراً من الخيط . تؤخذ عينة عبارة عن شلة صغيرة تسمى عرفياً بعينة الحجم وتجهز بآلة يدوية خاصة أو ملف كهربائى مجهز بفرملة أتوماتيكية لتجهيز عينة الحجم . ولاختبار حجم خيوط من أنواع الحرير الأوروبى European Silk تؤخذ عشرة شلات من كل بالة يؤخذ ثلاث عينات من كل شلة . أما أنواع الحرير الشرقى Oriental silk فيؤخذ من الحرير المعد فى بالات ٥٠ - ٦٠ كجم ست شلات من كل بالة ويؤخذ خمس عينات من كل شلة أى أنه يختبر فى كل حالة ٣٠ عينة من كل بالة . تؤزن العينات بميزان دقيق ثم تؤزن كل واحدة بميزان خاص مدرج إلى دنير .

ويكون الوزن العام لجميع العينات مقسم على عددها يعطى متوسط الحجم ثم يرتب الحجم كما سبق .

٣ - تقدير درجة التماثل فى الخيط الحريرى Eveness test يجرى هذا الإختبار لتقدير درجة التماثل فى عينات حرير ذات طول واحد وذلك بتقدير نسبة العيوب الناتجة عن عدم التماثل فى العينة ووجود شعيرات زائدة عن محور الخيط الحريرى Stripes ويمكن إجراء هذا الإختبار بالرؤية العينية على أساس حساب نسبة العيوب فى قطاع من الحرير الخام اتساعه ١٢٧ مم وطوله ٤٥٠ مم ملفوف على إسطوانة لوحة الرؤية ويسمى Panel .



شكل (١-٢١)

١ - جهاز اختبار الرطوبة فى الحرير ٢ - ميزان خاص لقياس حجم الخيوط بالدنير

ويجرى هذا الإختبار باستخدام جهاز السيريلين Sieriplane ولزيد عن هذا الجهاز فأن الامر يستدعى القيام برحله علمية لز يارة مصانع حل الشرائق وتصنيع الحرير الطبيعى.

٤ - إختبار قوة التصاق الخيوط Cohesion Test تختلف قوة التصاق والتحام الخيوط المكونة لغزل الحرير وينتج ذلك من حل خيوط شرائق مختلفة فى قوة الإلتحام ويوجد عوامل تؤثر على التصاق الخيوط مثل سرعة الحل وكذلك درجة الحرارة أثناء إجراء عملية حل الشرائق . وتعين درجة الإلتحام مبدئيا بضغط الخيط بين إصبعى اليد حتى تنفصل الخيوط أولفها على عمود زجاجى ورفعه وخفضه وقد هيات هذه الطريقة لعمل مقياس قوة الالتصاق والإلتحام . يوجد مقياس خاص للإلتحام يسمى Duplan Cohesion tester شكل (١-٢٢) .

ويقدر درجة وقوة التحام الخيوط تبعا لسرعة انفصالها عن بعضها بعد الضغط عليها وبهذا تتعين قوة الإلتحام فى خيوط الحرير كما يلى :-

( أ ) إذا كان عدد الضغوطات لفصل خيوط الحرير أقل من عشرين ضغطة فان درجة التحام الخيط تكون صفراً .

( ب ) إذا احتاج فصل الخيط لعدد من ٢٠ إلى ٨٠ ضغطة فأن قوة الإلتحام تكون ضعيفة .

( ج ) إذا إحتاج فصل الخيط من ٨٠ إلى ١٠٠ ضغطة فدرجة التحام الخيط تكون طبيعية وهكذا تتصاعد قوة ودرجة التحام الخيط بتصاعد عدد الضغوطات اللازمة لفصل هذا الخيط فمثلا إذا احتاج أكثر من ٣٠٠ ضغطة لفصله فان درجة التحام هذا الخيط تكون ممتازة .



شكل ( ١- ٢٢ ) جهاز قياس قوة التصاق خيوط الحرير Duplan Cohesion tester  
المصدر : كتاب تربية دودة القز مكتبة الانجلو المصرية ١٩٦٤ م

٥- اختبار الوطوية: تختبر النسبة المئوية للرطوبة الموجودة فى الحرير الخام مع ملاحظة أن النسبة المسموح بها ١٠٪ (كما سبق) فإذا وجد أن وزن ١٠٠ كيلو جرام من الحرير الخام تحتوى على ١٢٪ رطوبة فلا يحسب وزنها مائة كيلو جرام بل تحسب ٩٨ كيلو جرام . واختبار الرطوبة تؤخذ العينات بحيث لاتقل عن ٥٠٪ من وزن البالة وتوضع فى جهاز خاص لتقدير هذه النسبة . راجع شكل (١-٢١)

٦- اختبار فقد المادة الصمغية Degumming test : يجرى الإختبار بمغلى محلول الصابون لمعرفة الفقد فى وزن الحرير الخام تحت الاختبار . يذيب محلول الصابون المغلى السريسسين والمواد الصمغية والدهنية والألوان الموجودة فى الحرير الخام بكميات قليلة . يجرى اختبار ١٠٠ جم من الخيوط ويهيا محلول الصابون بإذابة ٧ حجم صابون فى لتر ماء وأفضل أنواع الصابون المصنوع من زيت الزيتون حيث يعطى كمية بسيطة من الأحماض . يغلى محلول الصابون ويوضع فيه عينة الحرير لمدة نصف ساعة ثم تنقل إلى ماء مقطر على درجة ٦٠°م وتكرر العملية ثم تنقل إلى الماء الدافئ وتوضع فى آلة طرد مركزى للتجفيف والفرق بين الوزنين هو وزن المادة الصمغية ويعين نسبتها المئوية للحرير الخام .

ويستعمل لإختبار المادة الصمغية أيضاً الصودا الكاوية بنسبة خمسة فى الألف



وتوضع العينة مغمورة في محلول الصودا الكاوية طول الليل وتوضع في ماء بارد حتى يزول الأثر القلوي ثم تغلى في ماء مقطر لمدة ساعتين وتجفف وتوزن ،انظر (شكل ١- ٢٠).

وقد وجد أن المادة الصمغية في الحرير الأصفر أعلا منها في الحرير الأبيض ونسبة المادة الصمغية في السلالة الإيطالية الصفراء النقية ٢٤ - ٢٥ ٪ والإيطالي الهجين ٢٢ ٪ والياباني الأبيض ١٨ - ٢٢ ٪ .

٧ - إختبار الألوان الصناعية Detection of artificial colouring : يستعمل أحيانا ألوان صناعية للحرير الخام الأصفر لإعطائه لونا لامعا ونادراً للحرير الأبيض لإعطائه ظلا خفيفا من الأصفر .

ولإكتشاف اللون الصناعي يوضع الحرير في ماء على درجة ٥٠ - ٦٠ °م فإذا تلون باللون الأصفر دل ذلك على وجود اللون الأصفر الصناعي ويكتشف ذلك بسهولة في الحرير الأبيض الملون بالأصفر وإذا لم يظهر اللون في العملية السابقة توضع العينة في ٧٠ ٪ محلول الصابون مع واحد في الألف كربونات صوديوم وإضافة قليل من حمض الكبريتيك المخفف ثم في المحلول شعرة من الصوف الأبيض فإذا كان الحرير ملون بلون صناعي فإن الصوف يتلون باللون الأصفر وإلا فيبقى الصوف لونه أبيض كما سبق أن ذكرنا .

#### ٨ - إختبار المتانة وال مرونة Tenacity and elongation test :

يجرى هذا الاختبار كما سبق باستعمال جهاز سريميتير Serimeter أو جهاز السيريجراف Serigraph (راجع شكل ١ - ١٩ ) ١-٢ وتضاف نتائج الاختبارات السابقة كلها ثم تقدر درجات رتب الحرير على أساس التماثل والمتانة والمرونة والعيار ودرجة الالتصاق والحجم والنظافة والرطوبة النسبية والجدير بالذكر أنه لابد من زيارة مصانع الحرير للاطلاع على هذه المعدات والأجهزة السابقة الاشارة اليها لكي تتحقق الفائدة ولابد من إجراء دراسة حول قياسات الألياف والخیوط ومصانع النسيج عموماً .

## الفصل الثامن

### ”دراسات وراثية على ديدان الحرير“

#### مقدمة:

قام عدد كبير من الباحثين بدراسة السلوك الوراثي لدودة القز منذ أمد بعيد وأدت هذه الدراسات إلى إكتشاف وجود عديد من الطفرات ووجود صفات موروثية كثيرة ومتنوعة .

وقد وُجد أن عدد الكروموزومات فى حشرة *B. mandarina* ٢٧ كروموسوم وفى حشرة *B. mori* ٢٨ كروموسوم . تبلغ عدد الصفات الوراثية فى دودة الحرير ٢١١ صفة ولا يزيد عنها فى هذا المضممار سوى حشرة الدروسوفيلا والفرق بينهما أن الصفات الوراثية فى دودة الحرير يمكن ملاحظتها فى أطوار مختلفة من نمو الحشرة . وخاصة فى طورى البيضة واليرقة .

جدول (٤) يوضح عدد الصفات الوراثية فى أطوار دودة القز<sup>(١)</sup>

عدد الصفات الوراثية	طور الحشرة
٤٨	البيض
١٢٧	اليرقة
٦	العذراء
١٦	الشرنقة
١٤	الفراشة
٢١١	المجموع

(١) المصدر كتاب : تربية دودة القز وإنتاج الحرير . د. محمد حسنين ، ومحمد فوزى الشعراوى . الأنجلو المصرية سنة ١٩٦٤ (مرجع سابق) .

(1) Genetics . The origin of species 1969 . Theodosius, Dobzhansky.

## ويلاحظ ما يلي :

(١) ابتدأ العالم كوتاجين Coutagne بدراسة وراثية دودة القز ولم تنشر أبحاثه إلا بعد نشر بحوث عالم الوراثة المشهور مندل Mendel وقد أثبت وجود السيادة التامة فى أفراد الجيل . الأول وفى الجيل الثانى توزعت الصفات توزيعاً مندالياً : فكانت نسبة ٣ : ١ فى الجيل الثانى للهجن الأحادية وكانت ٩ : ٣ : ٣ : ١ فى الهجن الثنائية أى الصفات كانت مندلية فى وراثتها وانتقالها من جيل إلى آخر .

وقرر الباحث أن اللون الأبيض فى الشرائق فى كثير من السلالات متنحى بينما كان هذا اللون فى شرائق السلالة بغداد Bagdad سائد .

(٢) قام العام Tayama سنة ١٩٠٦ بدراسة اللون وصفات أخرى فى الشرنقة . والعلامات التى على اليرقات أو لون البيض وقد اتفقت نتيجة دراسة هذه الصفات مع قوانين مندل .

(٣) ذكر العام Kellog سنة ١٩٠٨ أن العلامات التى على اليرقات وصفات الشرائق تورث تقريباً متفقة فى ذلك مع قوانين "مندل" ولكن هناك صفات أخرى لا تتفق وهذه القوانين كما أطلق اسم السلالة أو النوع Face or strain ، كى يشرح إختلاف السيادة فى السلالات ذات الشرائق البيضاء .

(٤) وقرر العالم تانكا Tanaka سنة ١٩١٣ عدم حدوث العبور فى أنثى دودة الحرير ونشر Tanaka أبحاثه فى ١٩١٦ ، ١٩٢٦ عن وجود صفات الإرتباط والعوامل المميتة والظفرات الجسميتونشر كذلك أول خريطة لكرموزومات دودة الحرير كما أمكن الحصول على طفرة صناعية بها الجليد شفاف فى الجزء الجانبي للخط الظهري الوسطى من سلالة ليست بها هذه الصفة وذلك بحفظ البيض فى ثلاجة تم عمل طرد مركزى له . وقد توالى البحوث الوراثية من جميع نواحيها بعد عام سنة ١٩٣٠ بالأخص فى محطات بحوث الوراثة باليابان وغيرها من دول العالم .

## أولا: الصفات الوراثية لـ"طوار ديدان الحرير

### 1- الصفات الوراثية للبيض:-

(1) شكل البيض : يحدد شكل البيض شكل الكوريون المتكون قبل الأخصاب ويتعدد شكل البيض فيشمل :

١ - الشكل العادي Normal shape :

يكون بيضى elliptical ضيق في المقدمة حيث يوجد النقيير وتكون البيضة عند الوضع بيضاوية ثم تتسطح من الجهة الظهرية والبطنية نظرا لتبخر الماء من المع .

٢ - المغزلى Spindle shape :

تكون البيضة مطاوله ضيقة محددة في كلا الطرفين ومحدبة الظهر ويحدد الشكل المغزلى مثل بقية الأشكال وجود الصفات الوراثية .

٣ - الكلى Kidney shape :

تكون البيضة كلوية الشكل أو على شكل حبة الفول Bean shape ويموت الجنين مبكرا بعد تكون الجليد وأجزاء الفم ولكن لا يتكون له الأحشاء الداخلية . وقد يكون البيض كبيرا أو صغيرا أو ذو شكل غير منتظم .

للبا اللون Egg colour :

يعتمد لون البيضة على لون القشرة وعلى لون السيروزا Serosa ويكون لون الكوريون في البيض العادي شفاف بينما السيروزا تكون سمراء بنية ويطلق على هذا اللون اللون الأسود .

١ - اللون الرمادي : يكون لون القشرة بيضاء لبنية فيظهر لون البيض رمادي نظرا للون السيروزا الأسمر .

## ٢ - لون المح Yolk colour :

يمكن مشاهدة لون المح من خلال قشرة البيض الحديث الوضع قبل تكون لون السيريوزا Serosa الغامق .

ويكون لون المح متماثل مع لون الدم فيكون أصفر ضعيف في السلالات البيضاء شرانقها ويكون المح أصفر غامق أو أصفر محمر في السلالات الصفراء شرانقها والأول يكون متتحيا للثانى .

## ٣ - لون البيض بالنسبة للون Serosa :

يحدث تلون السيريوزا بعد أربعة أيام من وضع البيض عند حفظة على درجة حرارة ٢٥م ويتأثر لون البيض بالنسبة للجينات الحاملة للون جلد البرقة وفي اللون الأبيض لا تحمل السيريوزا بقعا ويكون لون عيون الفراشات بيضاء وبعد مرور فترة من الزمن من وضع البيض يتحول البيض تدريجيا من الأبيض إلى الأحمر الخفيف حيث تتكون بقع (حبيبات حمراء في خلايا Serosa) عددها بسيط وانتشارها بغير نظام . مع ملاحظة أن عيون الفراشات بيضاء .

## ٤ - المادة الغروية اللاصقة :

يلتصق البيض عادة بسهولة على السطح الموضوع عليه بواسطة مادة جيلاتينية gelatinous تفرز من الغدد المخاطية المتصلة بقناة المبيض ونجد مثلا أن سلالة البغدادي وهو Homozygous يلتصق بيضها التصاقا خفيفا بالورق أو القماش الموضوع عليه ويسهل فصله منها نظرا لضعف الغدد المخاطية . ومن الجدير بالذكر أنه في بعض السلالات تكون نسبة البيض غير المخصبة مرتفعة نتيجة لعدم دخول الحيوان المنوى لتلقيح البيضة .

## ٢ - صفات اليرقات الوراثية :

اللون Colour patterns :

يتوقف لون اليرقات على طبيعة إنتشار البقع pigments فى الغدد الجلدية والكيوتيكول . والألوان العادية المتميزة تتكون من ثلاث أنواع من النقط . نقط العين eye spots توجد على الحلقة الصدرية الثانية وتوجد البقع الهلالية Crescents or Lumules على الحلقة البطنية الثانية أما البقع النجمية Star spots فتوجد على الحلقة البطنية الخامسة .

وتتعدد ألوان يرقات الديدان فتشمل :

١ - تكون اليرقات عند تمام نموها بيضاء اللون تماما ماعدا بعض آثار بسيطة Linear traces للبقع الهلالية والنجمية والصفة يحملها جين من أكبر المجاميع الأليلية فى ديدان القز .

٢ - اليرقات المخططة : وفى هذه الحالة نجد أن اليرقات الكاملة النمو تكون سوداء ما عدا الحافة الخلفية لكل حلقة فيكون بها خط أبيض وقد يكون اللون عبارة عن خطوط سمراء وبقع ولكنها ليست مثل المخططة يطلق على هذا اللون اسم الموريكود Moricaud .

٣ - اليرقات السوداء : يكون فيها لون اليرقة أسود من سطحية العلوى والسفلى ولا يوجد أى خط أبيض .

وبعض اليرقات يظهر عليها بقعظهرية مثثلة الشكل وتوجد على الحلقات الخلفية وقد وجد شيكوش ١٩٣٨ بقع على شكل أهلة أو نجوم وهذه البقع الهلالية أو النجمية قد تتعدد فتصبح اليرقة متعددة البقع الهلالية - حيث يوجد أزواج من البقع البنية أو الصفراء المستديرة على الحلقات الصدرية والبطنية تختلف باختلاف السلالات وقد يكون لون

اليرقات بنية محمرة . وهناك مجموعة من اليرقات ذات البقع الحمراء ، وفيها تكون رأس اليرقة حمراء بنية ويكون لون بقع بقية الجسم حمراء غامقة .

٤ - يرقات عديمة البقع الهلالية : لا يوجد فيها بقع هلالية أو نجمية ولكن توجد بقع العين يموت أغلبها في البيض أو في طور اليرقة .

٥ - يرقات متعددة البقع النجمية , Multistar : نجد أن اليرقة في حجمها الكامل عليها بقع نجمية على حلقات البطن من الثالثة إلى السابعة وهي صفة متنتحية للأنواع العادية .

٦ - يرقات ذات بقع بنية , Ursa : يكون السطح العلوى والجانبى للجسم مغطى ببقع بنية غامقة تاركة خطوطا بيضاء حول وسط الظهر وتكون الجهة البطنية غامقة في الحلقات الأمامية بينما الحلقات البطنية تكون بيضاء .

٧ - يرقات ذات البقع الشكولاتية على الرأس والجسم ويوجد لون شكولاتى على جانبى الجمجمة كما يوجد زوج من البقع على الأرجل الشرجية Anal legs .

٨ - اليرقات ذات الشارب Mustache : تحدث نتيجة طفرة ويلاحظ وجود بقعة مثل الشارب على الحلقة البطنية الأولى .

لبا شكل الجسم فى يرقات جديداً Body shape :

١ - يرقات مطاوله : تكون الحلقة الأولى والثانية البطنية مطاوله كما توجد فى العذراء والفراشة وهى متصله بالجنس . ويتعدد شكل الجسم فى اليرقات ومن أهم اشكال الجسم فى اليرقات بجانب الجسم المطاول .

٢ - الجسم العقدى : يظهر على الجلد عقد على سطح الحلقات وتوجد فى العذراء والفراشة ويلاحظ أنه فى اليرقات المخططة يقل أحجام العقد .

٣ - الجسم الحجرى : وفيه يكون جسم اليرقة منضغط جامد وكل حلقة خصوصاً الأولى والثانية مشدودة للأمام والرأس ممتد للأمام والبقع الهلالية والنجمية صغيرة مستديرة .

٤ - اليرقة المسحوبة : تظهر عادة فى اليرقات المخططة حيث يوجد مياذيب Grooves على جانبي الجسم ، الجسم رفيع ممدود شكل البامبو فى الظهر .

٥ - اليرقات الرفيعة المطاولة : الجسم طويل رفيع فى كل من اليرقة والعذراء والفرشة .

٦ - اليرقات المنضغطة : نجد أن حلقات الجسم قصيرة وعريضة فى اليرقة الكاملة وأن القناة الهضمية شكلها متعرج نظراً لقصر الجسم .

٧ - اليرقات غير منسلخة : تعيش اليرقات حوالى أسبوعين من غير إنسلاخ ثم تزول وتموت وأحياناً يحدث بعد مدة إنسلاخها طبيعياً .

٨ - اليرقات القصيرة : يكون طول هذه اليرقة أقصر من طول اليرقة العادية وتكون غير نشطة ونسبة الموت فيها عالية . وتوجد اليرقات المحترقة وفيها يوجد حول الخط الوسطى من الحلقة الثانية لحافة البطنية علامة احتراق .

لجاء لوصف جسم اليرقة : يتعدد لون جسم اليرقات فيشمل :-

(١) شكولاتى : تكون اليرقات عند فقسها حمراء بنية ويقل تدريجياً مع السن وتظل بقع العين والبقع الهلالية والبقع النجمية حمراء بنية وبقية الجسم يكون لونه أبيض . ويكون رأس اليرقة فى هذا اللون إما أسود أو بنى غامق .



(٢) - الليموني : تكون اليرقة صفراء مخضرة ويشاهد هذا اللون من العمر الثانى ويكون هذا اللون متنتج مع بعض السلالات .

(٣) الصفراء : يوجد على الجليد بعد الإنسلاخ الثانى مسحوق أصفر يفرز من أنابيب مليجي وصفة اللون هذه سائدة على اللون العادى (الموجود عليه مسحوق أبيض بعد الأنسلاخ) .

(٤) الألينو Allino : تكون اليرقة فى العمر الأول ذى لون غير مميز عن العادى ولكن بعد الإنسلاخ الأول تصبح بيضاء وتموت اليرقات قبل الوصول للعدراء .

(٥) لون الدم Blood colour : يكون الدم أصفر : ويكون لون الهيموليف الأصفر الغامق سائداً على الأبيض ويؤثر الجين على صفار الدم والشرنقة وشرانق السلالات البيضاء الأوروبية سائدة على غيرها وراثياً . واللون الأصفر صفة من صفات النوع Bombyx mandarina

#### لها صفات الشرانق الوراثية :

أولاً : اللون : يكون اللون أصفر ذهبى ونجد أن gene Y هو للتحكم فى اللون الأصفر الذهبى فى الدم وصفار الشرانق كما نجد أن ١٠.٢٠ من الخيط فى الشرانق أصفر ذهبى فى الخارج وأبيض فى الداخل . يكون الدم أصفر والشرانق بيضاء . وقد يكون لون الشرانق أصفر من الداخل وتكون الشرنقة ذهبية من الخارج . وقد يكون اللون أبيض وتكون الشرنقة بيضاء من الخارج والداخل معاً ، وقد يكون لون الشرانق أخضر من الخارج وتكون الشرانق لونها أخضر فاتح من الداخل وهناك شرانق يكون لونها أحمر مصفر من الخارج والداخل معاً وهذا اللون شائع فى السلالات الأوروبية وفى بعض السلالات الصينية نجدها بنية اللون فى الخارج ويخف اللون حتى تكون الطبقة الداخلية بيضاء .

### ٣ - صفات العذارى الوراثية<sup>(١)</sup> :

أولاً : شكل العذارى Pupal shape يأخذ شكل العذراء ما يلي :

(أ) عديمة الأجنحة Wingless :

تكون الأجنحة الأمامية والخلفية غائبة في العذراء والفراشات كما أن الزوج الثاني والثالث من الأرجل بدائيان وتحدث هذه الحالة من نقص الدم خلال التعذر أو خروج الفراشات من العذراء وعدم وجود الأجنحة صفة متنحية .

(ب) Crayfish :

نجد أن الجناح الأمامي والخلفي منتفخ ويكون خروج الفراشات والتلقيح متعذر أما الطور اليرقي فيكون عادى .

(ج) Curled wings :

تكون حواف الأجنحة ملتوية لأعلى وأجنحة الفراشات تكون قصيرة عن الأجنحة العادية .

لون العذارى :

(أ) Black Pupa : وصف جاموس سنة ١٩٢٣ عذراء سوداء واللون أسود صفة متنحية .

(ب) عذراء ذات جناح أبيض ولون الجناح يكون فاتحاً .

### ٤ - صفات الفراشات الوراثية

تتميز ألوان الأجنحة في فراشات ديدان الحرير إلى أجنحة بيضاء وأجنحة لونها

أسود باهت وأجنحة بيضاء بها علامات سوداء وأجنحة سوداء عليها علامات بيضاء  
وأجنحة سوداء ويلاحظ ما يلي :

Wild melanism WM - ١ : فى فراش النوع البرى Bombyx mandarina  
يكون لون الجناح فى الجيل الأول ( $F_1$ ) مع النوع المستأنس B. mori وينتج إنعزال  
كثير فى ألوان الأجنحة فى الجيل الثانى ( $F_2$ ) .

٢ - Degenerated radius : فى أجنحة بعض الفراشات : نجد أن الأجزاء Distal  
Portions من العروق مفقودة يكون الجناح كأنه ممسوح وتجد ذلك واضحاً فى حالة  
العروق Radius vein, Media, Cubitus Anal Veins .

٣ - فى بعض الفراشات نجد أن جزءاً من قرن الإستشعار يكون أصفرأ بخلاف  
الجزء الآخر الذى يكون بنياً أسمر .

٤ - وفى حالة لون العين المركبة : نلاحظ أن لون العينين يتبع لون البيض ففى حالة  
البيض العادى تكون العين الناتجة سوداء . وفى حالة وجود الجين الذى يجعل البيض  
أحمر يكون لون العينين أحمر غامق . كما أن البيض الأبيض يكون فيه لون العينين  
بيضاء أيضاً .

## ٥ - لون الفراشات

يكون لون الفراشة عادة أبيض سمنى ، وأحياناً يكون لونها أسود كما قد يوجد بعض  
العلامات المميزة على جناح الفراشات فى السلالات المختلفة . وتختلف كذلك السلالات  
المختلفة فى طول ووزن الحرير الناتج من الشرنقة كما تختلف كذلك فى الخواص  
التكنولوجية للخيوط الناتجة فى السلالات المختلفة .

## ثانياً: الطفرات الوراثية فى ديدان الحرير

كان العالم Hosimolo سنة ١٩٢٩ أول من استخدم نظرية الطفرات فى دودة الحرير بمعاملة البيض والعذارى بدرجات حرارة مرتفعة أو أشعة إكس أو باستخدام القوة الطاردة المركزية أو غير ذلك من الطرق المحدثه للطفرة .

وبذلك فتح الطريق لكثير من الباحثين للحصول على طفرات كثيرة متعددة باستخدام طرق مختلفة . حيث أثبت أنه من الممكن إستخدام دودة الحرير فى عمل الطفرات وقد أمكن عمل ٣٢ طفرة حتى الآن . وقد استخدم فى احداث الطفرات ما يلى<sup>(١)</sup> :

١ - إستعمال أشعة إكس: تختلف درجة حساسية الطفرات باستخدام أشعة إكس على دودة الحرير باختلاف طور النمو والجنس وكذلك بالنسبة لطور نمو الخلايا الجنسية حيث وجد أن الخلايا الجنسية لها حساسية لهذه الأشعة قبل طور الـ Miosis وبعد هذا الطور يكون لها القدرة على مقاومة هذه الأشعة .

٢ - إستخدام درجات حرارة مرتفعة : أمكن الحصول على عدد من الديدان الشاذة (الشاذة وراثياً نتيجة معاملتها بدرجة الحرارة المختلفة) . بدرجات ملحوظة التفاوت إذا عوملت بويضاتها الموضوعة حديثاً على درجات حرارة مرتفعة ٤٠م عدة ساعة .

٣ - إستخدام القوة المركزية الطاردة : يمكن الحصول على طفرة مفيدة عند تعريض البيض للطرود المركزى لمدة ٣ - ٥ ساعات وذلك لإختلال وإختلاف سلوك الأنوية نتيجة معاملتها بالقوة المركزية الطاردة .

(١) المصدر كتاب : تربية بودة القز وإنتاج الحرير . د. محمد حسنين ، ومحمد فوزى الشعراوى . الأنجلو المصرية سنة ١٩٦٤ (مرجع سابق) .

(1) Genetics . The origin of species 1969 . Theodosius, Dobzhansky.

وكان العالم تاناكا وآخرين Tanaka et al سنة ١٩٣٢ أول من درس إستخدام القوة المركزية الطاردة وتمكن من الحصول بسهولة على حالة Polyploid عند تعريض البيض لهذه القوة لمدة ٣ - ٥ ساعات .

٤ - استخدام الكولشيسين Colchicine : يؤثر الكولشيسين فى أحداث طفرات للحيوانات والنباتات كما أنه يؤثر أيضاً على دودة الحرير إذ تمكن Hirobe سنة ١٩٣٩ من الحصول على ديدان Polyploid . بدهن سطح البويضات بمحلول مخفف من الكولشيسين (٠.٠٥٪) وذلك خلال ٢٥ ساعة من وضعها وكانت الأفراد الـ Polyploid مختلطة بالأفراد diploid.

٥ - إستخدام الكيماويات فى حدوث الطفرات : وجد أن للمركبات : Vibis alanine , troamine , nitrogen musland القدرة على إحداث الطفرات فى دودة الحرير .

### الإستعمال العملى للطفرات<sup>(١)</sup>

#### Practical application of iduced chromosome mutations

تمكن Tazima من إستخدام خاصية تمييز كروموزوم الجنس w للأغراض العملية ، إذ يقوم المربون فى اليابان بتربية الجيل الأول  $F_1$  للهجين ، وتمييز الجنس ذو أهمية بالغة فى الإنتاج التجارى لبويضات دودة الحرير . ويمكن تمييز الجنس فى اليرقات البالغة بوجود بقع على الحلقات ٨ ، ٩ البطنية .

وقد تمكن Tazima من إيجاد سلالة بها جزء من الكروموزوم II الذى يحمل حبيبات سائدة لصفة ملحوظة متصلة بالكروموسوم w . حيث تكون فى هذه السلالة كل اليرقات

(١) المرجع السابق : تربية دودة القز وإنتاج الحرير من ص ٦١ إلى ٨٣ بتصرف .

ذات العلامات إناث والعكس أى التى ليس بها علامة ذكور . وقد حاول Tazima أن يفصل الإناث عن الذكور فى طور البيض نظراً لأن إنتاج الحرير عالى فى الديدان الذكور عن الإناث . وذلك بفعل الكروموسوم w منتج الجين السائد للون الأبيض وفى هذه السلالة تكون البويضات الداكنة منتجة لليرقات الإناث بينما اليرقات الذكور من البويضات البيضاء .

كما أمكن عمل ماكينة لتمييز الجنس فى طور البيضة باستخدام Photoelectric حيث يمكن استبعاد البويضات المؤنثة قبل عملية الفقس . وذلك لأن الديدان الذكور إنتاجها من الحرير عالى عن الإناث .

والعالم Toyoma<sup>(١)</sup> من أوائل الدارسين لعلم الإجنة وكذلك لفرع وراثة دودة الحرير ويعتبر بحثه المنشور عام ١٩٠٢ من المراجع العلمية الهامة لعلم الأجنة فى دودة الحرير . تفقس البويضات التى ليس لها طور السكون nondiapausing egg بعد حوالى ١٠ أيام من وضع البيض على درجات حرارة ١٥م حيث لا يظهر أى تلوين Pigmentation لمنطقة السيروزا Serosa بينما نجد أن البويضات التى بها طور راحة يظهر بها علامات خاصة للسيروزا Serosa بعد حوالى يوم واحد من وضع البيض ما عدا فى البيض الأبيض حيث يتم تكوين Pigmentation فى الـ Serosa بعد ٣ - ٤ أيام ويتم تقدير اللون فى البيض بارتباط السيروزا بالوان Chorion والملح وتوضع البويضات وهى فى طور Metaphase للانقسام الأول البالغ ويمكن أن يتم إخصاب البيض بعد حوالى ساعتين من وضع البويضات غير المخصبة التى تضعها إناث غير ملقحة . وإذا استخرجنا من الأنابيب المبيضة للإناث العذراء بويضات يمكن أن نجعلها تنمو بكريا باستخدام درجات الحرارة المرتفعة ويطلق على ذلك النمو البكرى Parthenogenetically .

### ثالثاً: دراسات على بعض السلالات القياسية فى مصر:

أجرى حسنين والشعراوى دراسات على وضع السلالات القياسية المستوردة وكان

الهدف من هذه الدراسة هو إنتخاب السلالات المناسبة للتربية من حيث إنتاج الحرير والصفات الممتازة الأخرى المناسبة والملائمة لزيادة الإنتاج تحت الظروف البيئية فى جمهورية مصر العربية .

وقد أجريت الدراسة على عشرة سلالات من ديدان القز القياسية وهى : -

فار ، جوى ، أخضر ، بغدادى (سلالات محلية) ، هواكى وينهان (سلالات صينية)  
هنجارى وسلر وصينى ذهبى (سلالات من المانيا) وكتينى (السلالة من اليونان).

ومن صفات التى درست وضع الفراشات للبيض وأطوار اليرقات والعذارى وأنواع الشرائق بالنسبة لأحجامها وألوانها وصفات الخيط الحريرى لكل سلالة من حيث طوله ومدى متانته ومرونته ويمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة فيما يلى :

(١) البيض : أصفر اللون بعد الوضع مباشرة ثم يتغير لونه تدريجياً إلى اللون الرمادى وقد وجد أن البيض يختلف لونه باختلاف السلالات .

(٢) طور الحضانة : كانت مدة حضانة البيض المخصب من ٧ - ٨ أيام على درجة حرارة ٢٣ - ٢٥ م مع رطوبة نسبية ٧٥٪ وكان أقصرها فى فترة الحضانة السلالات الصينية (ينهان) وهو اكوى .

(٣) طور اليرقة : مدة الطور اليرقى من ٣٤ - ٤٣ يوما تبعا للسلالات المختلفة وكانت أقصر مدة طور يرقى فى السلالات ينهان وهواكوى فكانت مدة الطور اليرقى ٣٤ - ٣٦ يوما .

(٤) تتسلخ دودة الحرير أثناء مدة حياتها ثلاث أو أربع إنسلاخات وكانت مدد الإنسلاخ الأولى والثانية والثالثة من ٢٤ - ٥١ ساعة وتراوحت فى الإنسلاخ الرابع من ٢٤ - ٧٠ ساعة فى السلالات المختلفة .

(٥) نسبة الأزوت الكلى فى أوراق التوت : كانت هناك إختلافات مؤكدة فى نسبة الأزوت الكلى فى أوراق التوت حيث تقل نسبته فى الأوراق بتقدمها فى العمر كما تختلف أيضا فى الأوراق بالنسبة لوضعها على المجموع الخضرى لأشجار التوت وتكون مرتفعة فى الأوراق القمية عن الأوراق التى عند قاعدة الشجرة ويوجد أن هذه النسبة تختلف بإختلاف نوع التوت .

(٦) تغذية الديدان : تختلف نسبة ما تستهلكه الديدان من أوراق التوت فى أعمارها المختلفة باختلاف أنواع التوت التى تتغذى عليها كما أن نسبة ما تستهلكه الديدان من أوراق التوت فى الأعمار المختلفة تزداد حتى تبلغ أقصاها أثناء العمر الخامس للديدان .

(٧) معامل التمثيل الغذائى : كانت نسبة إستفادة الديدان من المادة الغذائية لأوراق التوت مرتفعة فى الأعمار الأولى عن الأعمار الأخيرة للديدان .

(٨) النمو : يختلف وزن اليرقات باختلاف السلالات وظروف التغذية وقد كان أثقل وزن لليرقات بعد تغذيتها على أوراق توت كوكوسو Kokuso (اليابان) .

(٩) معامل النمو : تزداد نسبة النمو فى الديدان حتى بلغ أقصاها فى العمرين الرابع والخامس .

(١٠) معامل الهدم والبناء : يتناقص معامل الهدم والبناء تدريجياً فى العمر الأول حتى العمر الثالث ثم يزداد هذا النقص بوضوح فى العمرين الرابع والخامس .

(١١) الإخراج : تزداد نسبة البراز الذى تفرزه اليرقات من العمر الأول حتى العمر الخامس .

(١٢) وزن غدة الحرير : كان أكبر وزن لغدة الحرير فى اليرقات التى غذيت على أوراق التوت من النوع موريتى Morettiana والجاسولا Giazzola .



(١٣) وزن الفراشة الأنثى : كان أكبر وزن للفراشة الأنثى بعد تغذية الديدان على أوراق من النوع Kokuso .

(١٤) البيض : كانت هناك إختلافات مؤكدة فى عدد البيض الذى تضعه الفراشات بعد تغذية الديدان على أوراق توت من أنواع مختلفة حيث كان أعلى عدد من البيض فى الفراشات التى غذيت يرقاتها على توت من نوع Kokuso .

(١٥) وزن الشرنقة : كانت هناك إختلافات مؤكدة فى وزن الشرائق الجافة والرطبة وكان الوزن الثقيل للشرناق بعد تغذية الديدان على أوراق التوت النوعين , Morettiana , Kokuso .

(١٦) الخيط الحريرى : كانت هناك إختلافات مؤكدة فى طول ووزن الخيط الحريرى الناتج من شرائق السلالات المختلفة بعد تغذية اليرقات على أنواع مختلفة من أوراق التوت وقد كان أكبر طول للخيط الحريرى فى شرائق السلالتين فار وينهان بعد تغذية الديدان على أوراق التوت من النوع البلدى (Rosa) كما كان أكبر طول للخيط الحريرى فى شرائق السلالة ٤٩ م بعد تغذية الديدان على أوراق توت من النوع موريتى بينما بلغ أعلى وزن للخيط الحريرى بعد تغذية الديدان على أوراق نوع Kokuso وجاتسولا Giazsula كما يختلف أيضا سمك الخيط الحريرى باختلاف الورق الذى تتغذى عليه الديدان , وخلاصة القول أن الباحثين المشار إليهما قد توصلا إلى ما يلى :

(مما سبق يتبين أهمية أُنْتخاب الأصناف التى تلائم تغذية ديدان الحرير لرفع مستوى إنتاج الحرير فى الشرائق الناتجة وبالتالي رفع قيمة الدخل بالنسبة للمربين وقد كان المتبع فى السنين السابقة لتلك الدراسات زراعة أشجار الصنف (لوه) الذى أثبتت هذه الدراسات عدم صلاحيته لتغذية الديدان لذلك إتجه الرأى الآن إلى نشر زراعة أصناف أخرى تلائم تربية الديدان وخاصة الصنف Rosa (بلدى) والأصناف اليابانية Kokuso نظرا لإرتفاع نسبة المادة الغذائية بها بجانب أن أوراقها تظل غضة مدة طويلة فى ظروف الجو الشديد الحرارة) .

هذا ولدراسة البديلات الغذائية التي يمكن لودة الحرير أن تعتمد عليها في غذائها لابد أن يسبق ذلك دراسة مدى إحتياجات دودة الحرير للعناصر المختلفة الموجودة في التركيب الداخلى لأوراق التوت وقد قامت حديثاً عدة محاولات لعمل غذاء صناعى يمكن تغذية ديدان الحرير عليه ومع هذا فكان لزاماً أن يشتمل هذا الغذاء على حوالى ٥٠٪ على الأقل من مسحوق أوراق التوت كما عملت محاولات أخرى لعمل غذاء صناعى يحتوى على ١٠ - ٢٠٪ مسحوق أوراق التوت مع إضافة مسحوق الفول الصويا وقد أمكن لليرقات التى تغذى عليه أن تصل إلى نهاية العمر الرابع كما أنه مازالت هناك محاولات كثيرة لعمل مواد غذائية مصنعه يمكن تربية ديدان القز عليها بدلا من إعتتمادها على أوراق التوت .

والجدير بالذكر أن اليابان قد توصلت إلى عليقة للديدان يمكن تربية الديدان عليها معمليا وبون حاجة لأشجار التوت أو غيرها . إلا أننا لا نستطيع علميا أو ماديا صناعة مثل هذه العليقة نظرا لإحتوائها على الأحماض الأمينية وهى أحماض غالية الثمن وبذلك فإن تكاليف هذه العلائق للديدان بالمقارنة مع إنتاجها تصبح غير إقتصادية وعديمة الجدوى والمسألة مازالت تحتاج إلى دراسة وكذلك إلى استمرار الجهود المبذولة والتى تتمنى لها النجاح والتوفيق .

#### رابعاً : السلالات التى يشيع تربيتها فى بعض الدول :

تعدد السلالات المرباة عالمياً ومن أهم هذه السلالات ما يلى :

١ - (إيطاليا) : - وينتشر فيها سبعة عشر سلالة ومنها :

أسكولان Ascolana : شرانق صفراء خضرية دقيقة طول الشرنقة  $1.5 \times 3.4$  سم .

بريانتزا Brianza: شرائق صفراء أبعادها  $3.7 \times 1.6$  سم .

بريانتزولا Brianzola : كالسابقة ولكنها أصغر حجماً .

فوسومبرون Fossombrone : شرائق صفراء لحمية مستطيلة كبيرة الحجم نوعاً .

جيللا ابروزي Gialla abrozzi : شرائق صفراء محمرة كبيرة الحجم لها خصر بسيط أبعادها  $3.8 \times 1.9$  سم .

جيللا إباحي نجاتي Gialla abachi ngati : اليرقات مخططة الشرائق صفراء لحمية كبيرة الحجم أبعادها  $3.8 \times 1.9$  سم .

إستريا Stria : شرائق صفراء لحمية متوسطة الحجم .

نوفي ليجيورا Novi ligura : شرائق بيضاء صغيرة الحجم .

بيروجيا Perugia : شرائق صفراء متوسطة الحجم .

بستيلينا Pestellina : شرائق صفراء باهتة صغيرة الحجم نسبياً .

ريجيانا Reggiana : شرائق لونها أصفر فاتح كبيرة الحجم نسبياً بيضاوية .

الشكل تقريباً أبعادها  $3.9 \times 2$  سم .

جالو أكاسو : شرائق صفراء بيضاوية الشكل تقريباً ومتوسطة الحجم .

٢ - ( فرنسا ) :- وينتشر فيها أهم السلالات عموماً وهي :

جيفينيس Cevenes : شرائق صفراء بها خصر بسيط كبيرة الحجم .

Gevenes : شرائق بيضاء وتشبه السابقة في الشكل والحجم .

روسيللون Roussillon : شرانق صفراء وردية أو أصفر غامق ذو خصر بسيط ،  
صغيرة الحجم نسبياً .

فارو Varo : شرانق صفراء لحمية كبيرة ، متوسطة وصغيرة الحجم وربيت هذه  
السلالة في مصر بين عام ١٩٢٧ تقريباً إلى ١٩٥٧ وقد أجريت بعض التجارب في فرع  
أبحاث الحرير على السلالات المختلفة التي تتلائم مع ظروف البيئة والتي تنتج نسبة عالية  
من خيوط الحرير وقد أُسْتُبدلت هذه السلالة بالهجين Yinban x Huachiu وبعض  
السلالات الأخرى التي أثبتت التجارب صلاحيتها للتربية في مصر .

٣ - (أسبانيا) :- ومن أهم سلالات الديدان المرباه هي :

سيرامورينا Sierra Morena : وتشبه شرانق السلالة Ascolana الإيطالية إلا أنها  
أكبر منها حجماً نسبياً .

سباجنا Spagna : شرانق صغيرة الحجم نسبياً صفراء لحمية أبعادها  $3 \times 1.6$  سم  
كما توجد أيضاً السلالات (Catalona Madrid; Cordou) وغيرها .

٤ - (تركيا) :- وينتشر فيها السلالات التالية :

أديانوبول Adrianopoli : شرانق لونها أبيض ردي أو برتقالي أبعادها  $4 \times 1.9$  سم .

أرمينيا Armenia : شرانق صفراء أبعادها  $6.4 \times 2$  سم .

بغداد Bagdad : شرانق لونها إبيض ردي كبيرة الحجم أبعادها  $1.4 \times 2.1$  سم .  
البيض غير ملتصق .

بروسا Brossa : شرانق بيضاء أبعادها  $3.5 \times 1.9$  سم .

مقدونيا Macdonia : صفراء أبعادها ٣.٥ × ٨.٨ سم .

٥ - (إيران) : - وينتشر فيها أهم سلالتين :

سيبزووار Sebzovar : شرانق صفراء لونها أخضر فاتح أو أبيض مخضر كبير الحجم أبعادها ٥ × ٢.٨ اليرقات كبيرة الحجم تستكمل دورة حياتها في مدة تتراوح بين ١٧ إلى ٥١ يوما

خوراسان Khorassan : شرانق بيضاء وصفراء أو خضراء مستطيلة الشكل أو أسطوانية أبعادها ٣.٦ × ١.٦ سم .

هذا بالإضافة إلى السلالات الأخرى cipro وهي شرانق صفراء أو بيضاء أو خضراء كبيرة الحجم جداً وشرانق Montenegro وهي شرانق لونها أصفر لحمي أو برتقالي وشرانق Russa وهي شرانق بيضاء رديئة كبيرة الحجم ذاك خضر بسيط .

وكما سبق فإن المقارنة بين شرانق السلالات المختلفة يتم علي أساس تسعة نقاط هي الأصل والغرض من التربية وعدد الأجيال في السنة ولون الشرنقة وحجمها وعدد الشرانق الطازجة التي ينتج عنها كيلو جرام حرير وعدد الشرانق الجافة اللازمة لإعطاء كيلو جرام من الحرير ثم وزن الشرانق التي تنتج كيلو جرام وبالنظر إلي السلالات التي يشعب تربيتها في مصر فإن أفضل سلالات الشرانق هي السلالات اليابانية ثم الصينية ثم يليها الشرانق الأوروبية وفي مقدمتها السلالات الفرنسية . وعند المقارنة بين الشرانق علي حسب الغرض من التربية والذي ينحصر عموماً في التربية من أجل الحصول علي الحرير أو خيوط الجراحة وتعتبر الشرانق الأسبانية هي أفضل الشرانق للتربية من أجل إنتاج خيوط الحرير الجراحية . وعند المقارنة على أساس عدد الأجيال في السنة فإن الشرانق تتميز إلى ثنائية الأجيال أو متعددة الأجيال والأفضل أن تكون متعددة الأجيال للحصول علي أعلى كمية من الحرير . وعند المقارنة علي أساس عدد الشرانق الطازجة اللازمة للحصول علي كيلو جرام من الحرير كان المطلوب ٥٠٠ شرنقة من الجوبيو الأسبانية بينما وصل العدد إلى ما يقرب من الضعف في السلالات الصينية حيث كان المطلوب ٩٠٠ شرنقة وفي كل الشرانق إذا جفت فإنه لإعطاء كيلو جرام واحد يحتاج إلي ثلاثة أضعاف عدد الشرانق الطازجة وعلي العموم فلا توجد شرنقة لها كل المميزات والخواص بل تتفاوت الشرانق في صفاتها المختلفة ولا توجد شرنقة مثالية .

#### ٦ - (اليابان) :- يوجد بها عدد ضخم من السلالات :

تختلف فى صفاتها كثيرا عن السلالات الأوربية وتتميز هذه السلالات بصفة عامه بأن شرائقها بيضاء اللون كما يوجد بعض السلالات ذات شرائق خضراء والشرائق معظمها عديم الخصر .

٧ - (الصين) :- يوجد فيها عدد ضخم جدا من سلالات ديدان القز وتستخدم هذه السلالات كثيرا فى أجزاء عديد من التهجينات بينها وبين السلالات الأخرى . ومن أهم السلالات الصينية ابيض ووزى White woosih : صغيرة الحجم نسبيا ببيضاوية الشكل . ببيضاء اللون ذات بشرة ناعمة .

سلالة هونان Honan : شرائقها ذات حافة مدببة وألوان متعددة التموج ابيض . أو أصفر وذات بشرة ناعمة .

#### **خامسا : ملخص وراثية دودة الحرير :**

**أهميتها من الناحية الوراثية :**

تعتبر دودة الحرير من أنسب الحيوانات لإجراء التجارب الوراثية ، كما أنها تساهم مساهمة فعالة فى تقدم البحث فى مختلف نواحي هذا العلم ، وذلك للأسباب الآتية :

١ - توجد صفات وراثية عديدة فى دودة الحرير سهلة التمييز فى الأطوار المختلفة لحياتها "الببيض - اليرقة - العذراء - الحشرة الكاملة" يمكن زيادتها (الصفات الوراثية) نسبيا بسهولة بواسطة إحداث الطفرات صناعياً .

٢ - يمكن الحصول من ٥ - ٦ أجيال فى السنة وذلك عن طريق تفقيس الببيض صناعيا ومنه يمكن تربية اليرقات بسهولة ودورة حياة هذه الحشرة تستغرق حوالى ٥٠ - ٦٠ يوماً .

٣ - تضع الفراشة حوالى ٥٠٠ بيضة وهذا العدد كاف لإجراء التحليل الإحصائى للناتج التى تحصل عليها فى التجارب الوراثية كما أن الذكر الواحد يمكنه ان يلقح عددا من الإناث إذا اقتضى الأمر قد يصل إلى ثمانية .

٤ - من السهل الحصول على عدة كبير من السلالات المتجانسة الصفات .

٥ - تربية دودة الحرير سهلة ومسلية ولا تحتاج إلى تكاليف أو مساحة كبيرة .

٦ - دودة الحرير حشرة اقتصادية ودراستها من الناحية الوراثية يفيد من الناحية التطبيقية.

٧ - يمكن كما سبق التمييز بين الذكر والأنثى بسهولة فى جميع أطوار دورة حياة دودة الحرير ففى طور اليرقة يتم التمييز عن طريق البقع التى توجد على السطح البطنى للحلقات البطنية الثامنة والتاسعة فالأنثى تحتوى على زوجين من هذه البقع أما الذكر فيحتوى على بقعة واحدة فى وسط الخط الفاصل بين الحلقتين البطنية الثامنة والتاسعة . وفى طور الحشرة الكاملة يمكن تمييز جنس الحشرة بالأعضاء الجنسية فقط . كما يمكن تمييز الجنس فى حالة طور البيض عن طريق لون البيض كما سبق فى الإستخدام العملى للطفرات .

٨ - لم تدرس دودة الحرير الدراسة الكافية من الناحية السيتولوجية . وعدد الكروموسومات فى دودة الحرير *Bombyx mori* هو ٢٨ زوجا والأنقسام الميتوزى فى دودة الحرير فى الذكر والأنثى طبيعياً كما يحدث فى معظم الكائنات الأخرى .

وغالباً ما تنحدر دودة الحرير *Bombyx mori* من الأصل البرى *Bombyx mandarina* وعدد الكروموسومات فى الأخيرة ٢٧ زوجا (فى *B. mori* ٢٨ زوجا) ويتشابه هذان النوعان فى الصفات المورفولوجية ورغم الاختلاف فى عدد الكروموسومات فإنه يمكن تزاوجها بسهولة .

وفى خلايا الجيل الأول الناتجة من تلقيح Bombyx mori مع Bombyx man-darina لوحظ وجود ٢٦ a وحدة كروموسومية ثنائية Bivalent وحدة واحدة ثلاثية -trivalent . alent

٩ - مواقع الجينات التى درست والمجموعات والخرائط الإرتباطية الخاصة بها :

من المعروف أن الجينات موجودة على الكروموسومات وأن الجينات الموجودة على كروموسوم واحد تميل إلى أن تنتقل ككتلة واحدة أى تميل إلى أن تكون مرتبطة فى نفس الكروموسوم وتبقى معا وفى هذا الحالة يكون الإرتباط تاما وفى الغالب (كما أثبتت الدراسات الوراثية لا يكون الإرتباط تاما) وتتفصل أحيانا أليلات الجينات المرتبطة عن بعضها مكونة اتحادات جديدة .

وقد عزم مورجان Morgan تكوين الإتحادات الجديدة بين اليلات الجينات المرتبطة إلى حدوث تبادل فى الأجزاء بين الكروموسومات المتناظرة أو المتماثلة معا بالعبور . Crossing over

وتنص نظرية Morgan عن الارتباط : (على أن الجينات المرتبطة توجد على نفس الكروموسوم وبترتب على ذلك أنه إذا عرف أن جينا ما مثل A مرتبط بثنان مثل B و C فلابد وأن يكون كل من الثانى والثالث (C, B) مرتبط كل منها أيضا بالآخر وبمجرد معرفة عدد كبير من الجينات فى أى كائنات يمكن إجراء التجارب اللازمة التى يعرف من نتائجها ما إذا كانت الجينات مرتبطة أو مستقلة .

وقد وجد أن الجينات الموجودة على كروموسوم واحد تُكوّن فيما بينها ما يسمى بالمجموعة الإرتباطية Linkage group .

١٠ - الخرائط الإرتباطية للكروموسومات : توصلت الدراسات المستفيضة للإرتباط والعبور إلى المعرفة أن الجينات المرتبطة والموجودة على نفس الكروموسوم تترتب طويلا



وتحتل مواقع معينة ثابتة ومن الممكن تقدير المساحات النسبية بينها معبراً عنها بنسب مئوية للعبور الذى يقع بينها - وتتوقف نسبة العبور بين أى جينتين على المسافة بين موقعى الجينين فكلما كبرت المسافة زاد احتمال حدوث العبور عليها وقد أستعمل Mor-gan هذه الطريقة لقياس المسافات النسبية بين الجينات المختلفة متخذاً ١٪ عبور كوحدة قياس .

وعلى هذا الأساس وضعت خرائط كروموسومية تمثل كل منها وصفاً بيانياً مركزاً عن مواضيع جينات مجموعة ارتباطية واحدة والمسافات التى بينها معبراً عنها بنسب مئوية للعبور الذى يحدث بينها والمعروف أن مثل هذه الخرائط الإرتباطية الموضوعية والخاصة بكروموسوم أو كروموسومات أى كائن حى نتيجة مجهود جماعى تعاونى لعدد كبير من الباحثين وفى دودة الحرير أمكن رسم خرائط وراثية لكروموسوماتها التى أكتشفت مجاميعها الوراثة وتضاف بالتدرج إلى هذه الخرائط خرائط جديدة لمجموعات أخرى ، كما يضاف إلى هذه الخرائط أيضاً مواقع جديدة للجينات التى تكتشف ، كما تزداد دقة كلما تجمعت بيانات عبورية مأخوذة من تجارب أكثر دقة وأحكاماً .

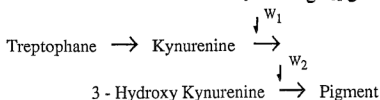
ويحدث العبور عادة فى أنثى وذكر غالبية الكائنات ولو أنه قد لا يحدث بنسبة واحدة فى الجنسين فى بعض الأنواع ، كما قد لا يظهر فى أحد الجنسين فى بعض الأنواع الأخرى وهذا نادر وفى الواقع يعتبر غياب العبور فى أحد الجنسين حالة خاصة لا تعرف إلا فى ذكور جميع أنواع الدروسوفيلا التى درست وفى بعض ذكور ذات الجناحين وفى أنثى دودة الحرير .

١١ - تعيين الجنس فى دودة الحرير Sex determination : كان تاناكا Tanaka أول من لاحظ الوراثة المرتبطة بالجنس فى دودة الحرير وذلك أثناء دراسته لتوارث صفة الشفافية (os) Translucent فى السلالات الإيطالية Giallo pinoindividuo . وفى سنة ١٩٢٣ ، ١٩٢٦ (كما سبق) اكتشف جيناً آخر مرتبطاً بالجنس (e) elongate ويؤدى

هذا الجين إلى أن درجة الشفافية تكون عالية جداً وتؤدي إلى تأخير التكوين وتجعل نسبة الوفاة بين اليرقات الحديثة عالية وقد اكتشف Aruga (عالم ياباني) جيناً آخر يؤدي إلى كبر حجم البيضة Vestigial ويؤدي هذا الجين إلى اختزال الجناح وقد اكتشف نتيجة المعاملة بأشعة اكس وفي دودة الحرير وجد أن للكروموسوم (Y) قوة ايجابية في تعيين جنس الأنثى ، فالأفراد ذات التركيب الكروموسومي (xo) تكون ذكوراً وذلك لغياب الكروموسوم (Y) ومع أنه في دودة الحرير معروف أن للكروموسوم (X) تأثير في تعيين جنس الذكر إلا أن تأثيره أضعف بكثير من تأثير الكروموسوم (Y) في تعيين جنس الأنثى . والجدير بالذكر أن الأفراد بينية الجنس Intersexes ، لا توجد ولم يعثر حتى الآن على حالات بينية الجنس في دودة الحرير . وما زالت الأبحاث الوراثية تتوالى بهدف التحسين الوراثي للسلاسل المختلفة لإنتاج الحرير الطبيعي .

١٢ - الجينات والصفات : عادة لا تنشأ الصفات من الجينات مباشرة أى نتيجة لأثرها الأولى بل هي في الغالب نتيجة لسلسلة من العمليات التكوينية تبدأ من الأثر الأولى للجين أو الجينات المعنية وتمتد خلال تفاعلات عديدة قد تكون محكومة بجينات أخرى ، فالجين لا يحدث أثره كعنصر مستقل متصل بصفة معينة بل كجزء من نظام مترابط تحكمه الهيئة الجينية ويتغير أحد مكوناته ، والحالة التالية نذكرها كمثال يوضح العبارة السابقة .

يوجد في دودة الحرير عدة طفرات تختلف بالنسبة للون العين وكذلك بالنسبة للون البيض فالفراشة السوداء العين تضع عادة بيضا أسود اللون بينما البويضات العين تضع بيضا أبيض اللون وتتكون المادة ذات اللون الأسود في جسم دودة الحرير من مادة اساسية Tryptophane على عدة خطوات نتيجة وجود جينات مختلفة كل منها يقابل خطوة معينة والبيان التالي يوضح تلك الخطوات :-



فوجود الجين الطافر W1 يؤدي إلى تكوين مادة 3-Hydroxy - Kynurenine ولكنه لا يمكنه تكوين مادة Kynurenine نفسها بينما الجين الطافر W2 يمنع تكوين مادة (الصبغة) Xanthommtstine .

مثال آخر : - أجريت أبحاث<sup>(١)</sup> وراثية كيميائية حيوية لدراسة تكوين المواد التمثيلية المختلفة في دودة الحرير والأمل معقود لإيجاب علاقات بين تكوين هذه المواد وحيوية دودة الحرير أو مقاومتها للأمراض ، ومن الأمثلة الهامة على ذلك اختبار نشاط أنزيم الأميليز Amylase في دودة الحرير ، فقد أمكن جمع العصير الهضمي digestive juice بسهولة إذا عرضت دودة الحرير لتيار كهربائي على الفولت صغير الأمبير ، وكذلك أمكن الحصول على السائل الجسمي body fluid بعمل قطع صغير في إحدى الأرجل الصدرية أو البطنية وجمع الذي يسيل من هذا القطع ، ويمكن اختبار نشاط الأميليز بواسطة محلول اليود وذلك تبعاً للون العصير الهضمي أو السائل الجسمي ، فإذا تحول إلى اللون البني المصفر دل ذلك على أن نشاط الأميليز قويا أو موجباً (+) ، أما إذا تحول إلى اللون البني المصفر الأزرق فإن نشاط الأميليز يكون ضعيفاً أو سالباً (-) وقد أمكن التفرقة بين عينتين strains يختلفان بالنسبة لنشاط الأميليز على العصير الهضمي ، حيث أن النشاط في أحدهما قوى جداً (+) وضعيف جداً في الأخرى (-) وذلك في نفس السلالة race أو في السلالات المختلفة ، كما أمكن التمييز بين عينتين تختلف في نشاط الأميليز في السائل الجسمي بنفس الطريقة . ودراسة السلوك الوراثي لقوة وضعف نشاط الأميليز في العصير الهضمي وفي السائل الجسمي وجد أنه في الحالتين ينشأ هذا الفرق عند وجود اختلاف في فرق جيني واحد (أي بالنسبة لجين واحد) مع سيادة وسطية . وقد وجد ارتباط شديد بين هذين الجينين مع قيمة للصدر قدرها ٨٪ تقريباً ووجد أن الإرتباط كان تاماً في الأنثى لعدم حدوث عبور في الأنثى كما سبق . وحديثاً تجرى تجارب كثيرة على الديدان في الهندسة الوراثية . وهي جهود نأمل لها التوفيق .

(١) المصدر : مذكرات الوراثة في الحيوان والحشرات . د . عبد المنعم الحفني ، زراعة الأؤمر .

**القسم الثاني : الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للأطوار غير  
الكاملة من بيض ويرقة وعذراء وكذلك الوصف الخارجى والتشريح  
الداخلى للحشرات البالغة (الفراشات)**

**الفصل الأول : الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للأطوار غير  
الكاملة لبعض ديدان الحرير (دودة الحرير التوتية)**

**١ - الببيضه (الوصف الخارجى والتركيب الداخلى) .**

**٢ - اليرقه (الوصف الخارجى والتشريح الداخلى) .**

**٣ - العذراء الوصف الخارجى والتشريح الداخلى).**

**الفصل الثانى وصف الحشرة البالغة لدودة القز (الحرير التوتية) .**

## الفصل الأول

### الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للأطوار غير الكاملة من بيض ويرقة وعذراء لبعض ديدان الحرير (دودة الحرير التوتية)

#### مقدمة :

ديدان الحرير التوتية *Bombyx mori* من الحشرات التابعة لفصيلة Bombycidae من رتبة حرشفية الأجنحة ذات التطور الكامل بيضة - يرقة - عذراء - فراشة .

وتتميز فصيلة Bombycidae بوجود قرن شرجى على الجهة الظهرية للحلقة البطنية الثامنة ، وسنعرض فى هذه الدراسة الوصف الخارجى والتركيب الداخلى للأجهزة المختلفة مع الإشارة الخفيفة لدورة حياة دودة القز .

#### وصف الأطوار غير الكاملة :

##### أولاً : البيضة : (1) الشكل الخارجى للبيضة

البيضة الحديثة الوضع تكون بيضاوية الشكل مع تحديب فى إحدى نهاياتها حيث تقع فتحة الميكروپيل Micropyle التى يدخل عن طريقها الحيوانات المنوية لتلقيح النواة وتكون الزيجوت . بعد مرور عدة أيام من الوضع تصير مسطحة من جهتها الظهرية مع وجود انخفاض فى الوسط ، تبلغ أبعاد بيضة ديدان الحرير فى المتوسط ١,٤ ملميمتر طولاً ، ١,٢ ، ١,٠ ملميمتر عرضاً وحجمها يختلف باختلاف السلالات ، تزن البيضة الواحدة من ٦ ر - ٨ ، ملليجرام وسمكها ٦ ، مم وكثافتها أعلى من كثافة الماء حيث تبلغ ١,٠٧ جم/سم<sup>٣</sup> لذلك نجد أن البيض يرسب فى القاع إذا وضع فى إناء به ماء بينما يطفو البعض نظراً لموت الجنين داخله .

ويتوقف لون البيض على كل من لون القشرة والـ Serosa سواء كان مخصب أم غير مخصب فعادة البيض غير المخصب يكون لونه أصفر والبيض المخصب يكون ذو لون أرنواي في السلالات ذات الشرائق البيضاء وذو لون رصاصي مائل للأخضرار في السلالات ذات الشرائق الصفراء أما القشرة فهي عديمة اللون شفافة لامعة أو ذات لون مصفر باهت .

## (٢) التركيب الداخلى للبيضة : شكل (٢ - ١)

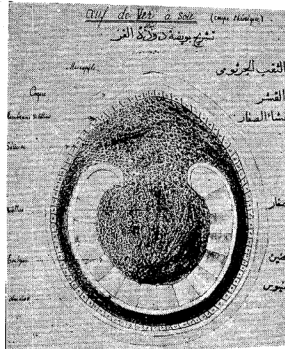
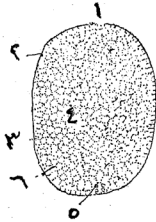
بيضة بودة الحرير ذات قوام جامد صلب تغطيها قشرة تتكون من جزئين خارجى صلب Chorion ينتج من افراز خلايا حويصلات فروع البيض ويحمل نفس التعاريج الخارجية لها والتي تشبه خلايا نحل العسل وغطاء آخر داخلى رقيق Vitelline membrane وهو ينشأ من تركيز مادة المحـ Yolk قرب السطح الخارجى وهو غاية فى الدقة . تنقسم طبقة الكوريون إلى طبقة داخلية Endochorion سميكة نوعا تتركب من مادة بروتينية يطلق عليها Schleroprotein وطبقة خارجية رقيقة Exochorion تعمل كحذاء للطبقة الداخلية . أما المحتويات الداخلية فهي عبارة عن خلايا المح موجودة بين شبكة من السيتوبلازم ويسمح فيها النواة أو جنين البيضة ويحيط به عادة طبقة من السيتوبلازم الجنينى وتتضح طبقات البيضة المختلفة كما فى شكل (٢ - ١) .

ويتم تنفس الجنين وهو داخل البيضة من خلال القشرة الرقيقة كما أن أغشية البيضة لها قدرة على امتصاص الماء والرطوبة الموجودة فى البيئة المحيطة بها وتكون عند وضع البيضة لزجة نتيجة لإفراز مادة لاصقة تعمل على تثبيت البيض على السطوح المختلفة ولكن سرعان ما تجف بتعرضها للهواء .

البيض الموجود فى مبايض الأمهات العذارى يكون تام النضج ومهيأ للأخصاب الذى يتم عن طريق تلقيح الذكور للأنث وفيها تقذف بكيس الحيوانات المنوية فى فتحة كيس التلقيح Bursa Capulatrix ثم ينتقل إلى القابلة المنوية Spermatheca حيث يخزن هناك

أحين نزل البيض إلى المهبل Vagina فتدخل الحيوانات المنوية خلال فتحة الميكروبيل ويخصب نواة الببضة حيوان منوى واحد مكونة الزيجوت الذى يأخذ فى الانقسام المتوالى حتى يتم نمو الجنين .

يختلف بيض السلالات المختلفة من حيث احتياج البيض إلى قضاء فترة سكن على درجة حرارة منخفضة ورطوبة عالية فى السلالات الأحادية والثنائية الجيل إلى عدم الحاجة إليها فى السلالات المتعددة الأجيال حيث يفقس البيض بعد مرور ١٠ - ١٥ يوما من الوضع - ويفقس البيض عادة عند وضعه فى محضنات على درجة حرارة ٢٢ - ٢٥ م ورطوبة حوالى ٦٥٪ لمدة ٨ - ١٠ أيام وتبدأ علامات الفقس بتجمع بقع الـ Serosa ويتغير لونه إلى الرمادى الفاتح ثم الأبيض ويخرج الجنين بعد ذلك عن طريق تمزيق القشرة Chorion بواسطة فكوك العلوية القوية وأجزاء فمه القارض .



شكل (١ - ٢) التركيب الداخلى للبيضة

١ - فتحة الميكروبيل

٢ - قشرة البيضة الكوريون

٣ - المغ

٤ - خلايا المغ

٥ - الخلايا الجرثومية

٦ - المغ

## ثانياً: اليرقة

### (١) الشكل الخارجى لليرقة شكل (٢ - ٢)

يرقة دودة القز سوداء اللون بعد الفقس مباشرة عليها شعيرات كثيفة يبلغ طولها حوالى ٣ ملليمتر ووزنها ٤٥ ، ملليجرام . تتغذى بشراهة على أوراق التوت مدة حوالى ٥ - ٦ أيام فى درجة الحرارة من ٢٠ - ٢٥ م وتزداد فى الحجم والطول حتى يضيق عليها جلدها فحينئذ تمتنع عن الطعام والحركة ويصير جسمها لامعا شفافا وترفع رأسها للأمام ويبدأ ظهور علامة مثثة الشكل على طول الخط الظهرى الوسطى لكل من الرأس والصدر يبدأ منها انشقاق الجلد - يزداد هذا الشق تدريجيا وتبدأ اليرقة فى التخلص من درقة الرأس حيث تظهر أسفلها الدقة الجديدة التى تكون ذات لون فاتح نوعا فى بادئ أمرها ثم تأخذ فى نزع جسمها رويدا رويدا من الجلد القديم حيث يظهر الجلد الجديد ذو اللون الفاتح الشفاف وحينئذ تبدأ اليرقة فى معاودة نشاطها وتناولها والتغذية على أوراق التوت وتكون بذلك قد مرت بعمر من أعمارها كيرقة ويطلق على فترة الامتناع عن الطعام بالصيام وتستمر هذه الفترة حوالى ٢٤ ساعة بين الأربعة أعمار الأولى أما بين العمر الرابع والخامس فتزيد إلى ٣٦ أو ٤٨ ساعة وتبلغ مدة أعمار يرقة دودة الحرير فى المتوسط ما يأتى :

الأولى ٥ يوم والثانى ٤ يوم والثالث سبعة أيام والرابع ستة أيام والخامس ٩ أيام وتبلغ اليرقة عندما تصل إلى تمام نضجها ويكون بعد مرور أربعة أيام من العمر وحجم اليرقة .

من العمر الخامس حوالى ٧ - ٨ سم فى الطول ، ٤,٣ جم فى الوزن ويصير لونها كريمة أبيض ويطلق عليها mature larva كما فى شكل (٢ - ٢) أ ، ب

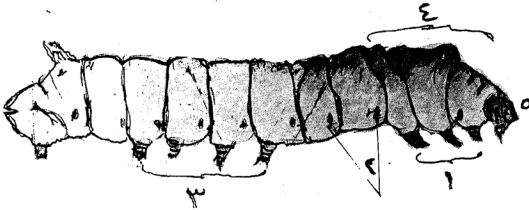
وجسم يرقة دودة القز طويل مستدير اسطوانى رقيق الجدار يتميز فى أغلب السلالات



بوجود ٣ أزواج من البقع وهي زوج من البقع العينية فى الجهة الظهرية للحلقة الصدرية الثانية ثم زوج من البقع الهلالية وأخرى نجمية الشكل على الحلقات الثانية والخامسة البطنيتين ويتكون الجسم من ٣ مناطق مميزة : رأس وصدر وبطن .

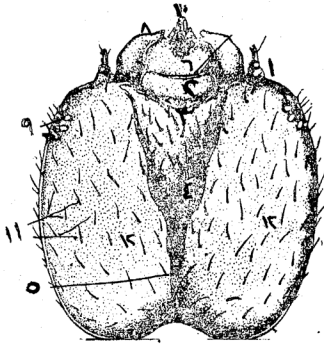
١- الرأس : شكل (٢-٣) أ، ب

بيضاوى ولكن المنظر الظهرى لها محدب Convex تتكون من الدرقه وهي مسطح مربع الشكل تنفصل عن الشفة العليا عن طريق غشاء رقيق وتأخذ الجبهة



شكل (٢-٢) الشكل الخارجى لليرقة فى عمرها الخامس

١- الأرجل الصدرية ٢- الثغور التنفسية ٣- الأرجل البطنية ٤- الصدر ٥- الرأس



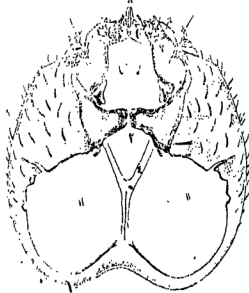
شكل (٢-٣) ١ الرأس (منظر ظهري)

- |                                   |                         |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ١ - قرن الاستشعار antenna         | ٢ - الدقة clypeus       | ٣ - الجبهة Frons        |
| ٤ - adfrontal                     | ٥ - frontal suture      | ٦ - الشفة العليا labrum |
| ٧ - غشاء رقيق الدقة والشفة العليا | ٨ - فكوك علوية          | ٩ - عيون بسيطة          |
| ١٠ - الفازلة                      | ١١ - شعيرات الرأس setae | ١٢ - parietals          |

شكل حرف Y وساق حرف Y توجد منفردة في الرأس قاعدة الجبهة مكونة التجويف الأمامي بينما الأذرع الداخلية لحرف Y adfrontals عبارة عن شريطين ضيقين يقعان بين epistomal ، الدرز الجبهي frontal suture والأجزاء الجانبية الكبيرة الموجودة في الرأس عبارة عن صفائح شيتينية قوية محاطة من الداخل والجانبين بالدروز الجبهية ويقع الصدغ postgenae في المنطقة العلوية للجمجمة cranium وتمتد بين الثقب المؤخرى الكبير وبين الروابط الخارجية للفكوك العلوية كما يوجد سطحين مربعي الشكل يسميان الـ Hypostomal يقعان بالقرب من الخط الوسطى لقاعدة الشفة العليا .

### العيون البسيطة Ocelli :

يقع على كل جانب من الرأس عند قاعدة قرن الاستشعار ستة عيون بسيطة ينتظم خمسة منهم في شبه نصف دائرة بينما توجد السادسة بالقرب من قاعدة الاستشعار والمسافة بين العين الأولى والثانية تكون في العادة نصف المسافة بين أى اثنتين من العيون الأربعة الأخرى كما في شكل (٢ - ٤ ج) .



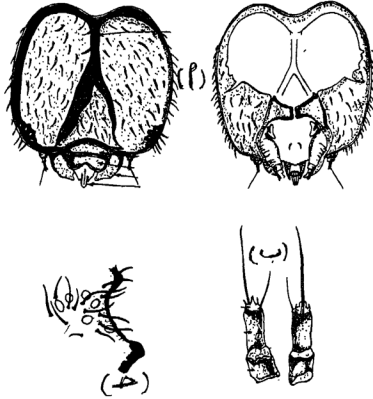
شكل (٢ - ٣ ب) الرأس (منظر بطني)

- |                    |                          |                      |
|--------------------|--------------------------|----------------------|
| ١ - قرن الاستشعار  | ٢ - الجبهة Frons         | ٤ - adfrontal suture |
| ٦ - الفكوك العلوية | ٧ - الفكوك السفلية       | ٨ - الفألة           |
| ٩ - شعيرات الرأس   | ١٠ - تحت الذقن submentum | ١١ - parietals       |

الشعيرات والإنغمادات الموجودة على الرأس : The setures and the punctures :

of the head

يوجد على الرأس شعيرات عديدة setae منها ١٢ شعيرة على كل جانب بين hypo-stomal ، والصدغ الخلفى postgenus كما تحمل الجبهة الأمامية والنقر تكون موزعة فى خطين متوازيين بالقرب من الخط السفلى للجبهة وعددها أربعة كما يحمل كل من جوانب الرأس ثلاث نقر على قمة الرأس vertex ويوجد أيضا نقرة واحدة على كل صدغ خلفى بالقرب من hypostomal suture .



شكل (٢ - ٤) مورفولوجية بعض أجزاء وزوائد الرأس فى اليرقة

(أ) منظر أمامى لرأس اليرقة (ظهري ويطنى)

(ب) منظر أمامى وخلفى لقرن الاستشعار فى يرقة نودة الحرير . (ج) العين البسيطة لليرقة .

## قرون الإستشعار: Antennae شكل (٢) - ٤ بـ :

يتكون من زوج من قرون الاستشعار القصيرة على كل جانب من قاعدة الفك السفلى وتجوف قرن الاستشعار مربع الشكل عادة يتصل به قرن الاستشعار عن طريق غشاء عريض - ويتكون كل قرن استشعار من ٣ عقل الأولى قصيرة والثانية وهى أكبرهم اسطوانية الشكل وتحمل فى طرفها البعيد العقلة الثالثة الصغيرة كما تحمل ٤ شعيرات أولية وتحمل الطرف البعيد من العقلة الثالثة شعيرتان حادثان

## أجزاء الفم The mouth parts :

أجزاء فم يرقة دودة الحرير قارضة تتكون من الشفة العليا Labrum وفكان علويان mandibles وسقف الحلق epipharynx وشفة سفلى labium وفكان سفليان maxillae وتتصل الشفة العليا بالحافة الخلفية للدرقة بواسطة طبقة غشائية .

### **(أ) الشفة العليا وسقف الحلق : شكل (٢-٤) د، هـ**

عبارة عن صفيحة واحدة شيتينية لونها بنى تحمل ستة شعيرات عادية وانغمادان كما يوجد على الحافة البعيدة لسطحها الداخلى قطعتين شيتينيتين باسم tormae وينغرس بداخلها العضلات المحركة للشفة العليا .

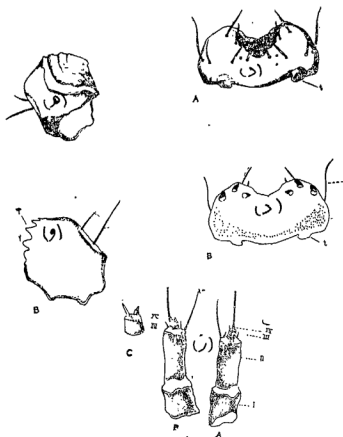
### **(ب) الفك العلويان :**

كل فك عبارة عن قطعة شيتينية صلبة تحتوى على ٦ أسنان حادة وتحمل شعيرتان طوليتان على سطحها العلوى الجانبى وتعمل الفك العلوية بواسطة عضلات انقباضية تخرج من السطح الظهرى للرأس .

### **(ج) الفك السفليان :**

تتحد الفك السفلي مع الشفة السفلى وسقف الحلق لتحمل الغازلة spinneret نهاية طرفها ويتكون كل فك سفلى من ٣ أجزاء مسطح الكاردو ومسطح الساق ، وفص أخير سائب free terminal lobe وفص طرفى سائب يحتوى فى سطحه الجانبى على

حلقة ناقصة تحمل شعيرة واحدة وتتحد كل من الكارو والساق مع قاعدة الشفة السفلى ويحتوى الكارو على صفيحة شيتينية sclerite متصلة بنهاية hypostomal والصفيحتين المساعدتين الخارجية أصغر من الداخلية المربعة الشكل أما عقل الساق فهى غشائية على شكل حرف L يحمل ذراعها الطويل شعيرتان طويلتان فى وسطها أما الفص الطرفى السائب فيحمل حلقة ناقصة يحيط بها تغليظ دائرى على كل من سطحها الجانبى وتوجد فى نهايتها شعيرة واحدة . كما يوجد عند طرفه البعيد اسطوانتان الخارجية تحمل عقلة مدبة الطرف تنتهى بست حلقات papillae دقيقة . والاسطوانة الداخلية تحمل عقلتان كل منهما حلمة palpaة دقيقة ويوجد ٣ شعيرات على الجهة الظهرية بالقرب من قاعدة الاسطوانة الداخلية .



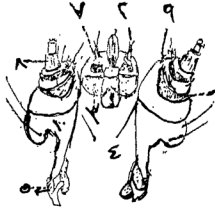
تابع شكل (٢-٤) شعيرات أجزاء الرأس وبعض زوائدها

- (د) الشفة العليا وشعيراتها . منظر بطنى B- منظر ظهري A- (هـ) الفكوك العلوية .  
(و) شعيرات الفك العلوى ٢ - ٦ أسنان قوية (ز) قرن الاستشعار . الطرف البعيد لعقلة قرن الإستشعار

الثالث C-

#### (د) الشفة السفلى : شكل (٢-٥)

تقع الشفة السفلى بين الفكين السفليين وتتكون الشفة السفلى من سطح غشائي كبير وهو الذقن postmentum يحمل زوج من الشعيرات فى وسطه تقريبا وتحمل الشفة السفلى فص سائب يتكون من منطقة فوق الذقن وزوج من الحلمات دقيقة legula التى تحتوى على العازلة ومنطقة فوق الذقن ممثلة بصفيحة شيتينية قوية كبيرة تغطى قاعدة أسفل الشفة ويوجد للداخل تغليظين sclerite يمثلان حامل الملمس palpigers ويوجد أمامهما عقلتين يمثلان الملامس الشفوية - الحلقة الطرفية اسطوانية الشكل تحمل شعيرة دقيقة على طرفها وتوجد الغازلة بين حامل الملامس محاطة بتغليظين sclerite يحيطان بالأجزاء الجانبية والعلوية من الغازلة كما يوجد ضاغط الحرير silk-press بين قاعدة سقف الحلق والذقن وهو ييضاوى الشكل ينغرس بحافته العلوية زوج من العضلات الممتدة بامتداد الأذرع الظهرية للذقن ويمتد مفرز الحرير داخل قناة تفتح أعلى طرف الغازلة - ويوجد زوج من العضلات الجانبية تمتد على امتداد جوانب الذقن وتتغرس فى الأطراف العلوية الجانبية لمفرز الحرير silk-press .



تابع شكل (٢ - ٥) الشفة السفلى والفكوك السفلية فى يرقة دودة القز .

- ١ - الشفة السفلى ٢ - الغازلة ٣ - فوق الذقن prementum ٤ - الذقن mentum  
٥ - cardo ٦ - حامل الملامس palpiger ٧ - labialpalp ٨ - maxillary  
٩ - فص فكى maxillary lob ١٠ - مسطح الساق stipes

## ٢ - الصدر وملحقاته :

الصدر مكون من ٣ حلقات ذات لون أبيض كريمي تحمل عدداً كبيراً من الشعيرات الثانوية الصغيرة - توجد على جانبي الحلقة الصدرية الأولى زوج من الثغور أو الفتحات التنفسية كما يتصل بكل حلقة من حلقات الصدر من الجهة الجانبية زوج من الأرجل الصدرية . تتكون كل رجل صدرية من الست حلقات المعروفة وهى الحرقرة coxa المنور trochantoe - الفخذ femur - الساق tibia - الرسغ tarsus الرسغ الأقصى pretar- sus - العقلة الأولى coxa ببيضاوية الشكل متصلة بجدار الجسم الجانبى وتحمل زوج من الشعيرات والثانية trochanter متسعة بينما الفخذ femur عبارة عن حلقة اسطوانية وتحمل شعيرتان وتمتد العقلة الرابعة وهى tibia ذات الشكل المخروطى إلى أسفل حاملة ٦ شعيرات setae وتنتهى بعقلة مخروطية الشكل tarsus أما العقلة الطرفية من الرجل فهى ال pretarsus تحمل ٣ شعيرات وتنتهى بمخالب واحد مقبوس .

## ٣ - البطن وملحقاته :

يتكون من عشر حلقات الأولى والثانية منها خالية بينما كل من الأربع حلقات التالية والحلقة البطنية الأخيرة تحمل زوج من الأرجل الكاذبة أو البطنية prolegs ويعرف زوج الأرجل الأخيرة بالقابضان كما يوجد على الحلقة البطنية الثامنة من الجهة الظهرية زائدة طويلة نوعا تعرف بالقرن الشرجى والثغور التنفسية يوجد منها زوجان فى كل حلقة من الحلقات البطنية .

وتتكون الرجل البطنية الكاذبة من زائدة لحمية مخروطية الشكل ثم جزء اسطوانى يحمل على جانبه الخارجى ٣ شعيرات وجانبه الداخلى شعيرة واحدة وتنتهى بعقلة قصيرة pladta - تحمل فى نهايتها مشابك crochets تنتظم فى هيئة mesoseries ويختلف الزوج الأخير من الأرجل البطنية الكاذبة (القابضان) عن الأرجل الأخرى فى موضع الصفائح الشيتينية وعدد الشعيرات التى تحملها . ويمكن عن طريق نهاية البطن .



تمييز الجنس فى اليرقات والعذارى من الشكل الظاهرى راجع الشكل (٦-٢) ويتم ذلك عادة بملاحظة :-

- ١ - فى العمر الأخير لليرقة حيث يميز الذكر عن الأنثى ببعض التقط أو البقع الموجودة فى الجهة البطنية للحلقات الثامنة والتاسعة البطنية وهم عبارة عن أربع نقط فى الأنثى يطلق عليهم Ishiwata ونقطة واحدة فى الذكر عند الخط الوسطى الذى يقسم الحلقتين السابقتين يطلق عليهم نقطة Herold's spot .
- ٢ - ملاحظة الجيوب التناسلية فى كل من الحلقة الثامنة والتاسعة البطنية حيث يوجد زوجان من الجيوب فى الأنثى و لا توجد فى الذكر .

## (ب) التشريح الداخلى لليرقة

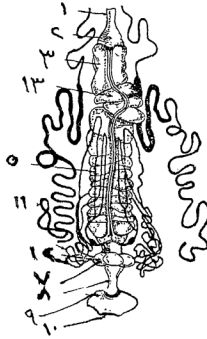
### ١ - الجهاز الهضمى The digestive System

القناة الهضمية عبارة عن أنبوية مستقيمة بنفس طول الجسم تمتد من الفم إلى فتحة الشرج سائبة وتشغل معظم فراغ الجسم تنقسم إلى ٣ أجزاء الأمعاء الأمامية - ثم الوسطى ثم الخلفية . وتنقسم الأمعاء الأمامية والخلفية إلى أكثر من منطقة أو قسم كما فى شكل (٢ - ٧) . وسوف تلقى مزيداً من الضوء على تركيب الجهاز الهضمى فيما يلى :



شكل (٦-٢) ١ ، ب تمييز الجنس فى يرقات وعذارى دودة القز

١ - تمييز الجنس فى اليرقات من الشكل الظاهرى ب - تمييز الجنس فى العذارى



شكل (٧-٢) الجهاز الهضمي في يرقة نودة الحرير

- |                   |                    |                             |                     |                      |
|-------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|
| (١) البلعوم       | (٢) المريء         | (٣) الحوصلة                 | (٤) cardiac valve   | (٥) المعدة           |
| (٦) pyloric valve | (٧) ileum اللغائفي | (٨) القولون colon           | (٩) المستقيم rectum | (١٠) فتحة الشرج anus |
| (١١) غدة الحرير   | (١٢) أنابيب ملبجي  | (١٣) القنوصة proventriculus |                     |                      |

#### The fore intestine: القناة الهضمية الأمامية

هذا الجزء يبدأ من فتحة الفم في الرأس ويمتد إلى الصدر ليتصل بالقناة الهضمية الوسطى في آخر الحلقة الصدرية التالية Metathorax وتنقسم القناة الهضمية الأمامية إلى ٤ مناطق الـ pharynx البلعوم - oesophagus المريء - crop الحوصلة والقنوصة proventriculus .

البلعوم عبارة عن حجرة تفتح على الفم والمريء عبارة عن أنبوبة قصيرة تمتد خلفيا حتى منطقة الرقبة ويتكون جدار كل من البلعوم والمريء من ست ثنيات طولية ثم يتسع

المرى' ليكون الحوصلة وهى أكبر جزء فى القناة الهضمية الأمامية وتمتد حتى الصدر الوسطى mesothorax ويوجد بين الحوصلة والقناة الهضمية الوسطى القنوصة وهى أصغر فى الحجم وفى السطح الداخلى لجدارها يوجد طبقة خارجية من عضلات طولية تمتد بين نهايتها ويوجد خارج الـ intima طبقة من خلايا الـ epithelium التى تتركز على الغشاء القاعدى - ويوجد عند اتصال الأمعاء الأمامية والوسطى صمام يعرف باسم الـ cardiac valve .

#### ب) القناة الهضمية الوسطى The mid-intestine :

تتكون من أنبوبة واحدة تعرف باسم الـ ventriculus أو المعدة وهى قناة طويلة تمتد من النهاية الخلفية للقنوصة عند الحد الخلفى للحلقة الصدرية الثالثة حتى نهاية الحلقة البطنية السادسة ويوجد فى نهاية المعدة ٤ مجاميع من أجسام دائرية صغيرة تسمى الأنابيب الأعورية gastric coeca تستقر بين نهايات حزم العضلات الطويلة .

#### ج) القناة الهضمية الخلفية The hind-intestine :

تمتد حتى فتحة الشرج وتنقسم إلى ثلاثة أقسام متجاينة تسمى اللفائفى iloum والقولون colon وهذاان يكونان anterior intestine والمستقيم roctum أو posterior intestine . واللفائفى عبارة عن قناة ضيقة تشبه فتحة الفنجان تمتد حتى منتصف الحلقة البطنية السابعة كما يوجد صمام pyloric valve فى مبدأ اللفائفى بين المعدة والقناة الخلفية حيث تفتح أنابيب ملبيجى السابعة حتى نهاية الحلقة الثامنة حيث يوجد فى نهايته صمام يعرف بإسم صمام المستقيم rectal valve يحيط به ست مجاميع من العضلات القوية ثم يليه المستقيم وهو أكبر وآخر حجرة من القناة الهضمية الخلفية يمتد من نهاية القولون حتى فتحة الشرج فى نهاية الحلقة البطنية العاشرة حيث يكون مع طبقة العضلات الضاغطة ما يسمى بوسادة المستقيم rectal pads وتلتقى نهايات أنابيب ملبيجى مختزقة نسيج العضلات طويلة متفرعة ومتفرقة عن بعضها ينما الداخلية عضلات دائرية .

## لجذائبيبيد ملبيجي Malphigian tubes :

تفتح في الجزء الداخلي من القولون ست أنابيب إخراج كل ثلاث على جانب تعرف باسم أنابيب ملبيجي تبدأ بخروج قناة قصيرة تتفرع إلى فرعين يتجه أحدهما على جانب المعدة والآخر يتجه ظهريا وينقسم بعد مسافة قصيرة إلى فرعين يتجهان أحدهما إلى المعدة وتمتد أنبوية ملبيجي الجانبية إلى الأمام حتى الحلقة البطنية الثالثة حتى تنحني وتعود مرة أخرى لتعمل عدة انثناءات ذات الأمام والخلف حتى الحلقة البطنية السابعة – أما أنبوية ملبيجي الجانبية الظهرية فتمتد أحدها حتى تصل الحلقة البطنية الثالثة والأنبوية الجانبية الأخيرة تمتد حتى تصل إلى الحلقة البطنية الثانية وتنتهي نهايات أنابيب ملبيجي في الجزء العلوي لجدار المستقيم .

## لجذائبيبيد الدهنية :

تملأ فراغ الجسم وتحيط بالأحشاء الداخلية تتكون من خلايا دائرية تكون محتوية في أطوارها الأولى على نواة لا تلبث أن تختفي وتنظم خلاياها على هيئة شريط يمتد على جانبي القناة الهضمية الأولى كما توجد كتلة من الخلايا في الصدر الوسطى تحت القناة الهضمية كما يوجد في الثلاث حلقات البطنية الأخيرة من جسم اليرقة مجموعة كبيرة من الخلايا مكونة كتلة على جانبي القناة الهضمية – كما أن جدار الجسم من الداخل توجد به طبقة من الخلايا الدهنية ترتكز بين الجدار والعضلات وتسمك فيما بين الحبل العصبي الظهري .

## ٢ - الغدد The glands

تتكون من الغدد الفكية mandibular glands والغدد اللعابية أو غدد الحرير labial prothoracic glands والغدد فوق الصدرية or silk glands

### (١) الغدة الفكّية Mandibular glands :

عبارة عن زوج من الغدد الأسطوانية تمتد من الحلقة البطنية الأولى على طول القناة الهضمية حتى تنتهي في مقدمة الرأس بجوار عضلات الفك العلوى القابضة .

### (ب) الغدة اللعابية أو غدة الحرير Labial or silk glands :

تفرز اليرقات الحرير من غده الحرير المتحورة عن الغدد اللعابية وتتكون كل غدة من ٣ أجزاء واضحة - الجزء الخلفى ويعرف بالقناة المفرزة secretory ثم المخزن reservoir والقناة المخرجة excretory gland وغدة الحرير تعتبر أكبر ثانى عضو في يرقات الحرير (بعد القناة الهضمية) حيث تشغل معظم فراغ الجزء الجانبى من جسم اليرقات البالغة وذلك من الحلقة الرابعة حتى الحلقة الثامنة . والقناة المفرزة للحرير اسطوانية نهايتها الخلفية مقلدة وهى تتجه رأسيا بجانب القناة الهضمية ابتداء من حوالى الحلقة البطنية السابعة حتى الحلقة الرابعة مارة بعد انثناءات وهنا تنتفخ مكونة مخزن غدة الحرير الذى يمتد إلى الأمام لمسافة قصيرة ثم يتجه للخلف حتى الحلقة البطنية السادسة وفى الصدر الخلفى تمتد النهاية الداخلية للمخزن أماما بشكل قناة تشبه خيط الحرير وتعرف باسم قناة الاخراج تمر قناتا الحرير فى الرأس حتى تصل إلى عقدة تحت المرئ حيث يغلفها نسيج عضلى ثم تمتد إلى الأمام إلى أن تتحد القناتان مع بعضهما مكونتين قناة واحدة قصيرة جدا تفتح فى قاعدة الغازلة .

ويوجد فى منطقة تحت الذقن زوج من الغدد الكبيرة نسبيا الشريطية الشكل تعرف باسم غدد Filippi تنقل كل غدة إفرازها عن طريق قناتين صغيرتين تتحدان وتصب عند ابتداء القناة المشتركة مباشرة كما فى شكل (٢ - ٨)

وينقسم مخزن غدة الحرير من حيث إفراز الحرير إلى أقسام مختلفة فنجد أن الفيبروسين وهو عبارة عن بروتين الحرير يفرز فى قناة الإفراز وسيريسين (١) أو السيريسين الداخلى فى الجزء الخارجى من مخزن الحرير ، وسيريسين (٢) أو

السيريسين الوسطى من الجزء الوسطى لمخزن الحرير ثم سيريسين (٣) أو السيريسين الخارجى فى الجزء الداخلى لنفس المخزن وأما قناة الاخراج فلا تفرز كلا المادتين إطلاقاً ، ويتركب الفيرويين من أحماض أمينية يدخل فى تركيبها الجليسين والالانين والتيروزين والسيرين و٣ أحماض أمينية أخرى ويكون فى مبدأ إفرازه جلاتينيا ثم يصبح خيطى .

#### جـ - العقدة فوق الصدرية Prothoracic gland :

تتكون من حوصلة وقناة توجد فى الجزء الظهرى الوسطى للصدر الأمامى تحت الحبل العصبى وتنقسم القناة إلى جزء داخلى مربع الشكل وجزء خارجى مدبب الطرف .

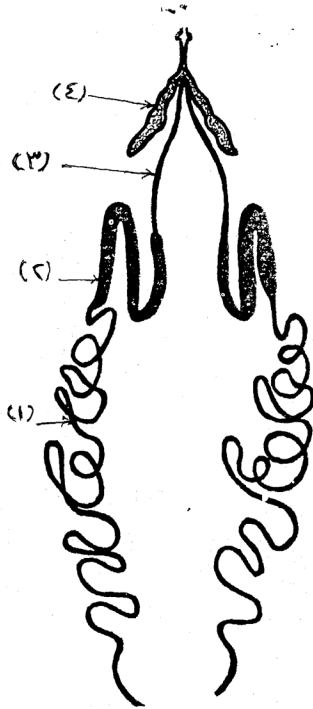
#### ٣ - الجهاز العصبى The Nervous System :

ينقسم الجهاز العصبى إلى قسمين رئيسيين الجهاز العصبى المركزى والجهاز العصبى السمبثاوى .

#### أ) الجهاز العصبى المركزى Central Nerve Cord :

يتكون من المخ - عقدة تحت المرئ - والحبل العصبى الظهرى كما فى شكل (٢-٩) .

١ - المخ : جسم أرجوانى صغير يستقر بداخل الرأس على السطح الظهرى الوسطى من القناة الهضمية ويخرج من كل فص من فصوص المخ ظهريا وجانبيا حبل عصبى هو connective para-oesophageal - ويخرج من أمامه تقريبا عقدة تحت المرئ التى تحيط بالمرئ جانبيا وظهريا وتصل فصى المخ مع بعضهما ويخرج من كل فص من فصوص المخ إلى الامام ٣ أعصاب كبيرة الخارجى منها : خاص بالرؤية أو العصب العينى والوسطى : خاص بقرن الاستشعار أما الداخلى : فيصل إلى الجبهة الشفوية التى ينقسم فيها فرعان أحدهما خاص بالشفة والثانى خاص بموصل العقدة الجبهية .



شكل (٢-٨) الغدة اللعابية أو غدة الحرير في يرقة الحرير

Fillippi (٤)

قناة مخرجة (٢)

مخزن (٢)

قناة مفردة (١)





### ٣ - الجبل العصبى البطنية Vontral Nerve Cord :

يقع على الخط البطنى الوسطى للجسم ويتكون من احدى عشر عقدة يوجد ثلاث عقد منها بالصدر بمعدل واحدة لكل حلقة بينما تحتوى البطن على ثمانى عقد عصبية بمعدل واحدة لكل من الست حلقات الأولى كما توجد عقلتان بالحلقة السابعة يخرج من كل عقد حلقات الصدر وحلقات البطن السبع الأولى زوجان من الأعصاب زوج أمامى يغذى عضلات الحلقة نفسها وزوج خلفى يمتد فوق العضلات الخلفية . وكل عصب خلقى يخرج من العقدة الصدرية يعطى بالتالى فرع يغذى الأرجل - أما العقد البطنية الأخيرة فتختلف عن العقد السابقة حيث يخرج منها زوجان من الأعصاب الكبيرة منحنية نحو مؤخر الجسم .

### بـ - الجهاز العصبى السمبثاوى : Sympathetic Nervous System

ويشتمل على السمبثاوى المريئ والسمبثاوى الظهرى والخلايا الحسية العصبية والسمبثاوى الذنبى .

### ١ - الجهاز العصبى السمبثاوى المريئ : The oesophageal sympathetic nervous

system :

يتكون من عقدة أمامية تقع أمام المخ فوق الخط الظهرى الوسطى للبلعوم ويخرج منها العصب الراجع الذى يمتد للقناة الهضمية الأمامية مارا تحت المخ والأورطى حتى يصل إلى نهاية الحوصلة حيث يتفرع وينتهى عند عقدة أو عقدتين كما يوجد على كل من جانبيه المريئ عقدة أخرى على جانبها جسم حوصلى صغير يعرف بأسم Corpus allatum .

٢ - الجهاز العصبي السمبثاوي الظهر : The dorsal sympathetic nervous system

ويتكون من عصب وسطي يتجه للخلف حتى يصل إلى أقرب عقدة عصبية حيث يتفرع إلى عصبين جانبيين يغذيان القصبات الهوائية المجاورة .

٣ - الجهاز العصبي السمبثاوي الخلف : Caudal sympathetic system

يتركب من الأعصاب التي تخرج من العقدة البطنية الأخيرة التي تكونت نتيجة لالتحام عقدتين عصبيتين وتمتد منه فروع إلى الجهاز التناسلي والقناة الهضمية الخلفية بالأعصاب .

٤ - الخلايا الحسية Peripheral sensory nervous system

وهي أجسام صغيرة تتصل بالعصب الراجع Recurrent nerve وبعدة المرى وتحتوى على خلايا غذية .

٤ - الجهاز الدوري Sirculatory system

الوعاء الوحيد هو الوعاء الظهرى الذى يمتد من الحلقة البطنية الثامنة إلى الرأس وينقسم إلى القلب والأورطى .

أ - القلب : وهو الجزء المتسع من الوعاء الظهرى ويبدأ من الحلقة البطنية الثامنة ويمتد حتى الصدر الوسطى كما توجد ثمان أزواج من العضلات المروحية زوج فى كل حلقة من الحلقات البطنية ابتداءً من الحلقة الثانية إلى التاسعة وفى مناطق وجود العضلات المروحية يرق جدار القلب وعلى ذلك يمكن تمييز ثمانى حجرات للقلب .

ب - الأورطى : يكون الوعاء الظهرى الأورطى من مبدأ الصدر الوسطى الذى يمتد إلى الرأس ويمر تحت المنخ .

خلايا الـ Oenocytes :

خلايا كبيرة بيضاوية على شكل سلاسل فى جميع فراغ الجسم وتتصل بالقصبات الهوائية المجاورة للفتحات التنفسية .

### Wing Buds (الأزرار) الأجنحة

يوجد فى كل حلقة من حلقات الصدر الأمامى والوسطى زوج من الأجسام الكلوية البيضاء تعرف باسم الأزرار الحيوية التى ينشأ عنها فى المستقبل أجنحة الحشرة الكاملة ومكان وجودها فى جانب جدار الجسم من الجهة الظهرية وتكون محاطة بالعضلات والأجسام الدهنية .

### 5 - الجهاز التنفسى Tracheal system

يشتمل الجهاز التنفسى فى دودة الحرير على الفتحات التنفسية - القصبيات المجاورة للأجهزة والقصبات الطولية - الموصلات العرضية والقصبيات فى أعضاء الجسم المختلفة .

### The Spiracles : الفتحات التنفسية

يوجد منها ٩ أزواج : الأول على جانبي الصدر الأمامى والثمانى أزواج الأخرى توجد على جانبي الثمان حلقات البطنية لجسم اليرقة وكل فتحة تنفسية تتكون من اتساع بيضاوى الشكل يوجد فى منطقة Poritrome ويؤدى إلى atrium يتجزأ إلى حجرتين واحدة خارجية والأخرى داخلية .

### الجهاز التنفسى المخلوق : Tracheal closing apparatus

ينظم دخول وخروج الهواء من الفتحات التنفسية جهاز تنفسى مغلق يتكون من قوس

وصمام الغلق الذى يتكون بدوره من زوج من القضبان الشتينية يمتد حتى خط اتصال نهايات قوس الغلق وهناك يتحد ويستديرا بعيدا عن القصبات على شكل زاوية قائمة .

### القصبات الطولية : The trachae

تبدأ من الفتحات التنفسية للصدر الأمامى وتمتد حتى الحلقة البطنية الثامنة حيث يقع آخر ثغر تنفسى وتقع القصبيات الطولية الجانبية بجانب جدار الجسم بين العضلات الظهرية والجانبية .

### الموصلات العرضية : The Transverse sommisures

تتصل القصبيات الطولية لكل جانب بموصلات ظهرية وجانبية فيوجد ثلاث موصلات عرضية فوق القناة الهضمية فى الرأس والصدر الأمامى وفى الحلقة البطنية الثامنة كما يوجد فى الصدر وفى الحلقات البطنية السبع الأولى موصلات جانبية تعبر الجزء الداخلى من الاسترناات تحت الحبل العصبى الظهرى وتمتد من القصبات الطولية الموجودة بجانب الثغور التنفسية ويضاف إلى ما سبق موصل جانبي آخر فى الجزء الخارجى من الرأس فوق عقدة تحت المريء ويتكون أصلا من تفرعات الثغور التنفسية للصدر الوسطى .

### قصبيات فتحات الصدر الوسطى :

قصبيتان تخرجان من القصبة الرئيسية الأولى تتفرع إلى فرعان الأول يغذى عضلات الصدر الوسطى والثانى يتفرع إلى افرع صغيرة رقيقة فى المريء والحوصلة - أما القصيبة الثانية فتمتد لتغذى عضلات استرنة الصدر الوسطى . كما يوجد كذلك قصيبة ثالثة تمتد موازية لتقابل مثيلتها من الجهة المقابلة وتكون الموصلات العرضية الظهرية للصدر الخلفى .

### قصبيات تخرج من الفتحات التنفسية البطنية :

تشابه القصبيات الهوائية التي تخرج من القصبات الطولية وتتجه إلى السبعة فتحات تنفسية على جانبي الحلقات البطنية - وتقابل كل فتحة تنفسية قصبتيين ظهريتين وقصبة بطنية وأخرى وسطية في الأحشاء الداخلية تنقسم إلى قسمين لتغذى الأجزاء العلوية والسفلية من القناة الهضمية - أما القصيبة السفلية فتقابل أخرى مماثلة من الجهة المقابلة لتكون الموصل الظهري للحلقة - والقصيبة الداخلية الظهرية سرعان ما تتفرع إلى فرعين وتقترب من القصبة الطولية وتظهر كأنها قصبتيين ظهريتين يخرجان متفرقين من القصبة الطولية ، وفي الحلقة البطنية الأولى توجد قصيبة اضافية توصل إلى الأرجل الصدرية الثانية والأجنحة الأثريه ، ويخرج من الفتحة التنفسية الأخيرة البطن ثلاث قصبيات ظهرية بالإضافة إلى أختين بطنييتين تتفرعان إلى أفرع صغيرة وكثيرة تمتد إلى الحلقات التالية .

### قصبيات تغذى أعضاء أخرى .

تغذى القناة الهضمية شبكة كبيرة من القصبيات وتختلف قصبة الفتحة التنفسية البطنية الأولى عن القصبيات الأخرى في أنها لا تخرج مباشرة من القصبات الطولية ولكن من نفس الفتحة التنفسية وكل قصيبه تمتد في فراغ الجسم تتفرع إلى جزئين جزء علوي وآخر جانبي وكل من الفرعين ينقسمان مرة أخرى إلى أنواع تغذى القناة الهضمية .

أما الجهاز العصبي فتمتد قصبياته لتغذى المخ وعقدة تحت المريء وعقدة الصدر الأمامى كما يتلقى كل من الصدر الوسطى والخلفى فرعا من القصبيات مثله مثل العقد العصبية الست البطنية الأولى أما اندماج العقدتين السابعة والثامنة البطنييتين فتمتد إليها أربع قصبيات اثتان من الموصلات الجانبية للحلقة البطنية السابعة واثتان يمتدان من تفرعات قصبيات الفتحة التنفسية الأخيرة .

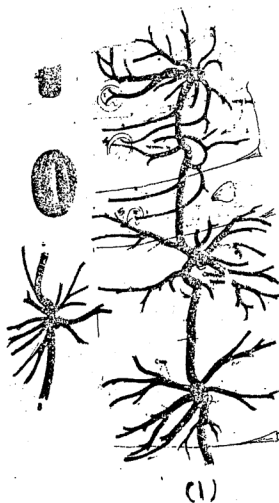
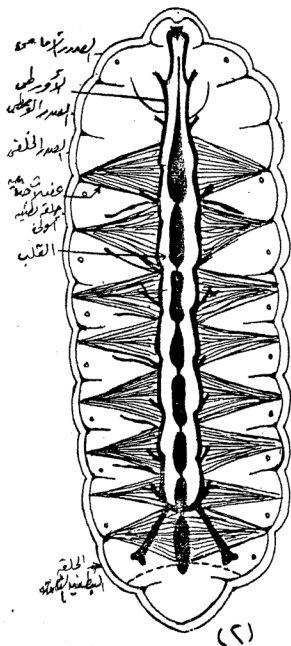
ويمتد لكل رجل صدرية قصبيات واحدة داخلية والأخرى وسطية وتتغذى الأرجل

البطنية فيما عدا الزوج الأخير فيتفرع من الموصلات الجانبية للحلقات ، أما زوج الأرجل البطنية الأخير فيتغذى من قصيبات تمتد من الفتحات الهوائية لأخيرة ، ويتغذى القلب والأورطى نهايات تقرعات القضية الطولية الظهرية والموصلات العرضية العلوية الثانية ، وتتغذى غد الغدد الحرير بتفرعات قصيبة الحلقة البطنية الثالثة والأجسام الدهنية تتغذى بتفرعات داخلية بقصيبات ظهرية كما أن الغدد الجنسية تتغذى بفرعان يخرجان من القصبة الظهرية للحلقة البطنية الخامسة .

## ٦- الجهاز التناسلى The Reproductive system فى اليرقة :

يتكون الجهاز التناسلى من زوج من الغدد على جانبي الحلقة البطنية الخامسة ويكون فى الأنثى حجمه صغير مغزلى الشكل لونه أبيض لامع تخرج منه قناة صغيرة تمتد حتى الحلقة البطنية السابعة وتتحد مع القناة الأخرى من الجهة المقابلة لتكون أنبوية اسطوانية صغيرة .

أما فى الذكر فتكون كبيرة نوعا كوية الشكل ويخرج من كل من جانبيها قناة صغيرة تكوّن فى المستقبل الوعاء الناقل وهذه تمتد حتى الحلقة البطنية التاسعة حيث تفتح فى حوصلة قمعية موجودة عند جدار الحلقة البطنية التاسعة ومن هذه الحوصلة تخرج قناة أخرى أكبر نسبيا تفتح للأمام ، وقد أظهرت القطاعات العرضية للغدد التناسلية أن كل غدة تتكون من أربعة أنابيب تعرف بأنابيب الحيوانات المنوية فى الذكر وأنابيب البيض فى الأنثى وتكون هذه الأنابيب مغمورة فى نسيج سميك يحيط به من الخارج غشاء قاعدى - وتنظم أنابيب الحيوانات المنوية فى صفين بينما أنابيب المبيض فى صف واحد وتنفصل كل أنبوية عن الأخرى بواسطة نسيج دائرى من الخلايا الطلائية Epithelium.



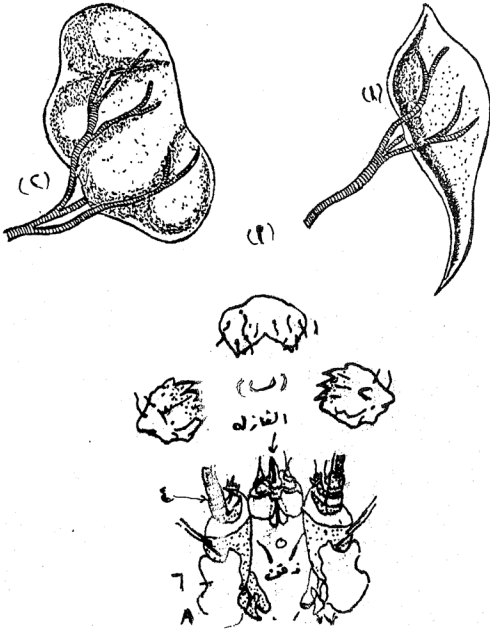
شكل (١-٢)

(٢) الجهاز الدوري في يرقة نودة القز.

(١) الجهاز التنفسي في يرقة نودة القز

(ب) القلب

(أ) الأورطي



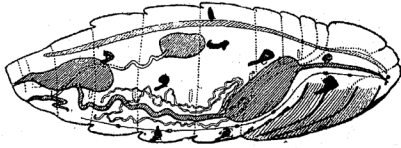
شكل (١-٢) غدتي التناسل وأجزاء الفم القارضة في اليرقة

(أ) الغدة التناسلية في بودة الحرير : ١ - الغدة التناسلية الأنثوية ٢ - الغدة التناسلية الذكورية.

(ب) أجزاء الفم القارضة في يرقة بودة الحرير:

- |                  |                 |               |                       |
|------------------|-----------------|---------------|-----------------------|
| ١ - الشفة العليا | ٢ - الفك العلوي | ٣ - ملمس شفوي | ٤ - ملمس فكي          |
| ٥ - ذقن          | ٦ - ساق         | ٧ - كاربو     | ٨ - ذاقنة (تحت الذقن) |





شكل (١٢-٢) تشريح يرقة وعذراء دودة القز

(أ) تشريح اليرقة (الدودة) :

١ - شريان أو مجرى الدم. ب - الجهاز الهضمي ج - الغدد الحريرية (مخزن الحرير)

د - الغدد العصبية ن - أنابيب مليبيجي ه - أعضاء التناسل و - الغدتان اللعبيتان.

(ب) تشريح العذراء :

١ - الغدد الظهيرية أو مجرى الدم ب - الخصية الشمالية ج - الكيس المعدي

د - الكيس الأعر ه - السلسلة العصبية و - أنابيب مليبيجي

## ثالثاً: العذراء The Pupa

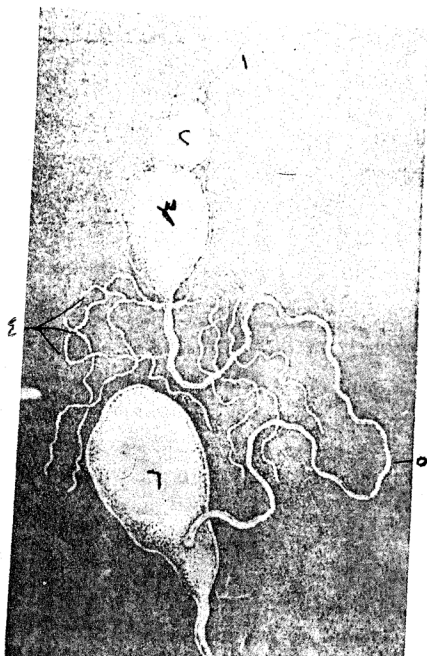
عذراء دودة الحرير بيضاوية الشكل مكبلة ولكنها تتحرك بحركات تقلصية بواسطة عضلات البطن . والعذراء مغطاة بطبقة كايطينية صلبة لونها بنى وهى مقسمة إلى ثلاث مناطق مميزة هى الرأس والصدر والبطن .

**الرأس:** لون الرأس أبيض وشكله مسطح ويوجد على جانبيه زوج من العيون المركبة الكبيرة السوداء اللون . يخرج من الرأس زوج من قرون الاستشعار متجهة إلى الجهة البطنية للجسم كما يوجد فى وسطها فتحة الفم .

**الصدر:** يلى الرأس منظمة الصدر التى تتكون من ثلاث حلقات مميزة يتصل بكل حلقة زوج من الأرجل الملتصقة بجلد العذراء كما يخرج من الحلقات الصدرية الثانية والثالثة زوجان من الأجنحة الملتصقة تكون فيما بعد اجنحة الفراشة وتغطى أجنحة العذراء جزءاً كبيراً من حلقات البطن .

**البطن:** تتكون بطن العذراء من عشر حلقات ونهاية البطن مخروطية الشكل وتكون فى حالة العذراء . كما إن وزن العذراء فى الأنثى يزيد بشكل واضح عن وزن عذراء الذكر.

وتتميز أعضاء جسم العذراء الداخلية بسرعة تحولاتها خاصة فى الأجهزة التناسلية إذ إن الحشرة فى هذا الطور تنتهى للتحويل إلى طور الفراشة .



شكل (١٣-٢) الجهاز الهضمي في عذراء ديدان الحرير

١ - المريء      ٢ - الحوصلة      ٣ - أنابيب مليجي      ٤ - المعى الخلفي

## الفصل الثانى

### الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للحشرة البالغة

(الفراشة The Adult)

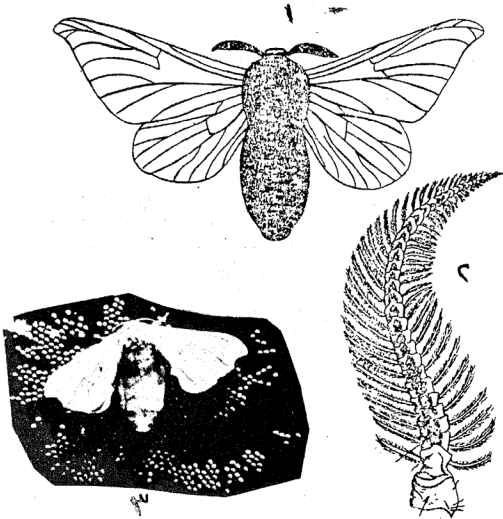
تخرج فراشات دودة الحرير من الشرائق بعد حوالى ١٥ يوما من بدء التعذر ولونها أبيض مصفر بصورة عامة وأجنحتها قصيرة . والجسم مغطى بطبقة من الحراشيف البيضاء .

١ - الشكل الخارجى للفراشة جسم الفراشة مقسم إلى ثلاث مناطق هى الرأس والصدر والبطن شكل (٢-١٤) .

١ - الرأس : يحمل الرأس على جانبيه زوجا من العيون المركبة الكبيرة ذات اللون الأسود كما يحوى الرأس على كل جانب زوجا من العيون البسيطة التى تقع خلف العين المركبة مباشرة . وأجزاء فم الفراشة أثرية مختزلة إلى زوج من الملاصق الشفوية إذ أن الفراشة لا تتغذى . كما تحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار المشطية المركبة التى تتشابه فى كلا الجنسين ويصل طولها حوالى ٢ مليمتر ، يتكون قرن الاستشعار من عقلة قاعدية كبيرة هى الأصل ثم العنق وهى أقصر من الأصل ثم الجزء الثالث وهو الشمروخ الذى يتكون من ٣٦ حلقة تحمل كل منها فرعين رئيسيين من الريش .

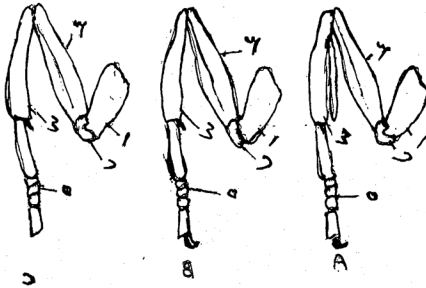
٢ - الصدر : يتكون الصدر من ثلاث حلقات هى الصدر الأمامى والوسطى وهو أكبرهما حجما ثم الصدر الخلفى . تحمل الحلقة الصدرية الأولى زوجا من الثغور التنفسية . كما تحمل كل حلقة من حلقات الصدر زوج من الأرجل . والحلقات الصدرية الثانية والثالثة تحمل كل منها زوجا من الأجنحة . الزوج الخلفى أصغر حجما من الأمامى والجناحين غير مشبوكين مع بعضهما . وتمتاز الحافة الخلفية للجناح الخلفى للأنتى باستدارتها بعكس الذكر الذى تكون فيه هذه الحافة مستدقة أكثر وتستخدم هذه الصفة للتمييز بين الذكور والإناث . ويختلف تعرق الجناح الأمامى عنه فى الجناح الخلفى .

٣ - البطلان: تتكون بطن الفراشة من عشر حلقات في الذكر وتسع في الأنثى حيث لا تظهر الحلقتان الأخيرتان بوضوح وتحتوى الحلقات البطنية في كلا الجنسين سبعة أزواج من الشعور التنفسية في الإناث ، وتكون نهاية البطن في الذكر رفيعة طويلة أما في الإناث فتكون كبيرة الحجم لاحتوائها على عدد كبير من البيض .



شكل (٢-١٤) فراشة نودة القز وبعض أجزائها وزوائدها

- ١ - فراشة نودة الحرير      ٢ - قرن استشعار الفراشة      ٣ - بويضات نودة القز



تابع شكل (٢-١٤)

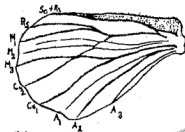
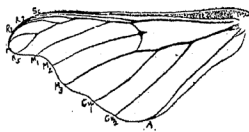
٤ - العقلة الأخيرة في رجل فراشة بودة القز

١ - basi tarsus - ٢ - pratarsus - ٣ - aaguitractor - ٤ - tendon - ٥ - مخالب - ٦ - unguifer

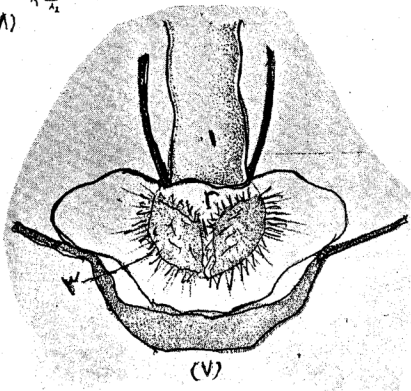
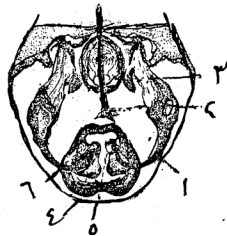
٥ - أرجل الفراشة

١ - الحرقفة (cx) - ٢ - المبرور (tr) trocanter - ٣ - الفخذ femur - ٤ - الساق (tb) tibia

٥ - الرسغ (tar) tarsus



(A)



(V)

تابع شكل (٢-١٤)

٦ - مؤخرة البطن في ذكر الفراشة :

١ - خطاف التشابك مع الأنثى ٢ - قضيب ٣ - theca ٤ - ancus ٥ - gnathos ٦ - socii

٧ - مؤخرة البطن في أنثى الفراشة :

١ - المهبل vagina ٢ - فتحة نزول البطن gonopors ٣ - اسطوانة شعيرية لدفع البيض

٨ - الجناح الأمامي والخلفي لفراشة الحرير (تعريق الجناح)

ولا توجد آلة شبك الأجنحة ولذلك فليس لفراشة دودة القز القدرة على الطيران . ويمكن تمييز الفراشات الإناث عن الذكور بأن الحافة الخلفية للجناح الخلفى للإناث مستديرة . ويختلف التعريق فى الجناح الأمامى عنه فى الجناح الخلفى . وزوج الأجنحة الخلفى أصغر من الأمامى .

## (٢) التشريخ الداخلى للفراشة

### ١ - الجهاز الهضمى :

تشابه القناة الهضمية للفراشات مع القناة الهضمية للعدراء شكل (٢-١٥) وهى تتكون من المريء وهو عبارة عن قناة ضيقة الإتساع تمتد إلى الحوصلة وهى على شكل كيس متسع يكون بمثابة مخزن للغذاء ويحوى بداخله على سائل قلوى . تتصل الحوصلة بالمعدة وهى جزء متسع متوسط الطول يتصل عند نهايتها بستة أنابيب مالبيجى ثلاثة فى كل جانب تفتح كل مجموعة بفتحة واحدة ونهايتها المغلقة حرة فى فراغ الجسم . وتتكون الإعاء الخلفية من قناة رفيعة طويلة تفتح فى حجرة كبيرة كمثرية الشكل يطلق عليها اسم حجرة المستقيم حيث تتجمع بداخلها نواتج الإفراز وتنتهى الحجرة بقناة رفيعة قصيرة تنتهى بفتحة الشرج . أما الغدد اللعابية فهى أثرية وليس لها وجود فىالفراشة .

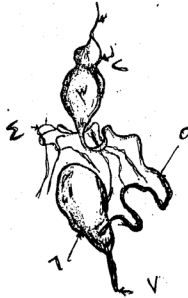
الجهاز العصبى فى الفراشة يتكون من عقدتين عصبيتين فى الصدر وخمس فى البطن إضافة إلى المخ والعقدة تحت المريئية . أما الجهاز التنفسى فى الفراشة فهو كامل النمو ويصنف خاصة فى البطن ويحوى ثمانية أزواج من الثغور التنفسية .

### ٢ - الجهاز التناسلى :

أ - الجهاز التناسلى الأنثوى شكل (٢-١٦) : يتكون من زوج من المبايض كل منها مكون من أربعة قروص طويلة يطلق عليها اسم أنابيب المبيض تتصل جميعها فى نهايتها . وتشغل المبايض فراغ البطن بأكمله . تحتوى كل أنبوبة مبيضية على ٨٠ بيضة

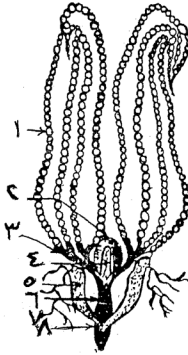


أو أكثر وتنتهى الأنابيب المبيضية لكل مبيض بقناة المبيض الجانبية وهى قناة رقيقة الجدران ، تتحد قناتى المبيض الجانبيتين فى قناة واحدة يطلق عليها اسم قناة المبيض المشتركة وهى قناة قصيرة ذات جدران كايثينية وتتسع هذه القناة فى نهايتها لتكون المهبل ويفتح فى السطح العلوى للمهبل القابلة المنوية . وينتهى المهبل بفتحة وضع البيض ويوجد فى أعلى المهبل أسفل فتحة القابلة المنوية قناة منوية رفيعة تؤدى إلى كيس كبير يعرف بكيس التلقيح يفتح هذا الكيس للخارج بفتحة كبيرة تعرف بفتحة التلقيح تقع خلف استرنة الحلقة البطنية الثامنة . وتتصل بالقرب من نهاية المهبل زوج من الغدد الإضافية الأنبوبية الشكل التى تتكون من جزء يفرز المادة اللاصقة ومخزن منتفخ وتقوم إفرازات هذه الغدد بلصق البيض مع بعضه وتثبيتته على السطوح المختلفة ويختلف تركيب الغدد المفردة فى السلالات ذات البيض الملتصق عن السلالات التى تضع بيضاً غير ملتصق .



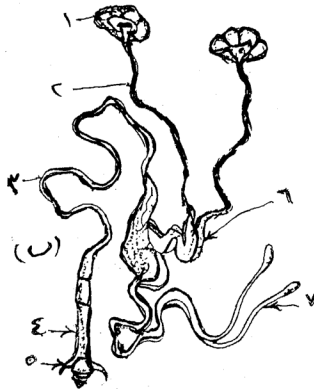
شكل (٢-١٥) الجهاز الهضمى فى فراشة بودة الحرير

- |                  |                   |                |                    |
|------------------|-------------------|----------------|--------------------|
| ١ - المرئ        | ٢ - الحوصلة       | ٣ - المعدة     | ٤ - أنابيب مليبيجى |
| ٥ - المعى الخلفى | ٦ - حجرة المستقيم | ٧ - فتحة الشرج |                    |



شكل (١٦-٢) (١) الجهاز التناسلي الأنثوي في فراشة نودة الحرير

- ١ - أنبوبة المبيض      ٢ - كيس التلقيح      ٣ - قناة المبيض الجانبية      ٤ - القابلة المنوية  
٥ - غدة إضافية      ٦ - قناة المبيض المشتركة      ٧ - المهبل      ٨ - فتحة وضع البيض

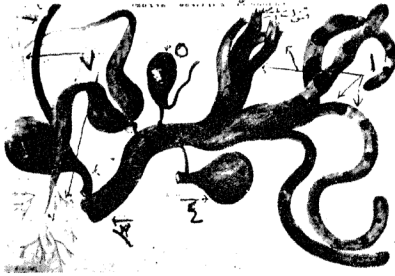


شكل (٢-١٦) (ب) الجهاز التناسلي الذكرى فى فراشة نودة الحرير

- |                 |                 |                      |            |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------|
| ١ - الخصية      | ٢ - وعاء ناقل   | ٣ - قناة منوية قاذفة | ٤ - القضيب |
| ٥ - خطاف القضيب | ٦ - حوصلة منوية | ٧ - غدة مساعدة       |            |

### ب.- الجهاز التناسلى الذكرى شكل (٢-١٦) (ب)

يتكون الجهاز التناسلى الذكرى من خصيتين منفصلتين تقعان على جانبي البطن وتتكون كل خصية من أربعة فصوص مختزلة ويخرج من كل خصية وعاء ناقل رفيع يتسع عند قاعدته ليكون الحوصلة المنوية التى تخزن فيها الحيوانات المنوية لفترة قصيرة قبل التلقيح وتتحد الحوصلتان المنويتان ليكونا القناة القاذفة . ويفتح فى الحوصلتين المنويتين عند بداية القناة القاذفة غدتان تعرفان باسم الغدتين المساعدين وهما على شكل أنابيب مقلدة من طرفها البعيد وتتسع قواعدها وتقوم هذه الغدد بفرز سائل قلوى يعمل على حفظ الحيوانات المنوية كما تقوم بإفراز كيس حامل الحيوانات المنوية . وتنتهى القناة القاذفة بالفتحة التناسلية حيث يمتد منها زائدة قصيرة تعرف باسم القضيب يبلغ طولها حوالى ١ ملليمتر وعرضها ٥ , ٠ ملليمتر وتحمل نهايته القضيب على جانبها زوج من الخطاطيف التى تساعد على اتمام عملية التزاوج .



- ١ - أعضاء التانيث  
 ١ - قنوات المبيض ٢ - الكيس الاعور ٣ - المبيض ٤ - كيس التلقيح ٥ - كيس التلقيح ٦ - كيس التلقيح ٧ - الغدد التي تفرز مادة لزجة لتكسي البويضات عند خروجها من انثى الفراشة .



- ٢ - الأنثى  
 شكل (١٧-٢) أعضاء التانيث والأنثى  
 ١ - أعضاء التانيث ٢ - الأنثى .



١ - أعضاء التذكير

١ - القضيب ٢ - جراب في المائدة منوى ٣ - قنوات التدفق ٤ - الخصيتين



٢ الذكر

شكل (١٨-٢) أعضاء التذكير والذكر

شكل (١٩-٢) الجهاز العصبي لدودة الحرير

### القسم الثالث :إنتاج الحرير فى جمهورية مصر العربية واقتصادياته

من الجدير بالذكر أن إنتاج الحرير فى جمهورية مصر العربية أخذ يتزايد بعد استقرار الأوضاع فى سيناء والعمل على تعميرها وإعادة العمل إلى مشروع مزرعة الخروع وقد سبق تعداد مزايى دودة الحرير الخرومية *Philosamia recini* من تعداد الأجيال (٥-٦ أجيال) فى السنة وفتح أحد طرفى الشرنقة وكبر حجمها وتغذيتها على الخروع وهو شجيرة دائمة الخضرة وتحملها درجات حرارة ورطوبة نسبية أعلى بالمقارنة مع بعض ديدان الحرير الأخرى خاصة دودة الحرير التوتية (دودة القز) والجدول التالية توضح ذلك . وتبين إقتصاديات وإنتاج مزارع تربية الديدان فى مصر . وهى جهود نرجو لها أن تتزايد وتنمو وتطرد .

جدول (٥) إنتاج الحرير الطبيعى على مستوى الجمهورية فى سلسلة زمنية من عام ١٩٩١ حتى عام ١٩٩٣ .

١٩٩٣	١٩٩٢	١٩٩١	البيان
١٢٤٩	١٥٠٠	١٥٠٠	عدد علب البنور المرباه
٢٤,٥٩	٢١	١٩	ثمن العلبة الواحدة بالجنيه
٣٠٩١٤	٣١٥٠٠	٢٨٥٠٠	إجمالى ثمن العلب
٥٢٤٥٨	١٣٥٠٠	١٣٥٠٠	كمية الإنتاج من الشرائق الخام/كجم
٢٩٩٨	٤٥٠٠	٤٥٠٠	كمية الإنتاج من الحرير الخام/كجم
١٠٩,٩٨	١٣٢	١٢٠	ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام/جنيه
٣٢٩٧٣٦	٥٩٨٥٠٠	٥٤٠٠٠٠	إجمالى ثمن المنتج من الحرير الخام/جنيه

المصدر : معهد بحوث الحرير - مركز البحوث الزراعية - وزارة الزراعة المصرية - الدقى - القاهرة .

يولأظ على الجدول ما يلى :-

(١) تناقص عدد علب البنور المرباه فى عام ١٩٩٣ بالمقارنة مع عامى ١٩٩١ ، ١٩٩٢ م حيث كانت على فى ١٩٩١ / ١٩٩٢ ١٥٠٠ علبة تناقصت فى ١٩٩٣ وأصبحت ١٢٤٩ علبة فقط .  
(٢) أعلى إجمالى لثمن المنتج من الحرير الخام كان فى عام ٥٩٨٥٠٠ ألف جنيه مصرى وذلك لارتفاع ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام .

وتعنى بيانات هذا الجدول السابق أحدث البيانات المتوفرة لدى وزارة الزراعة المصرية وإذا رجعنا إلى هذه البيانات وموقف المحافظات من تربية ديدان الحرير فالجدول التالي بها كل ذلك تفصيلى .

جدول (٦) : إنتاج الحرير الطبيعي على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالي الجمهورية وقيمته النقدية عام ١٩٩١.

المحافظة	عدد علب البذور	إجمالي قيم العلب بالجنيه إشراق الخام/كجم	كمية الإنتاج من الخام/كجم	كمية الحرير الخام/كجم	إجمالي قيمة المنتج من الحرير الخام بالجنيه
البحيرة	١٥	٢٨٥	١٣٥	٤٥	٤٥٠٠
الغربية	١٨٥	٣٥١٥	١٦٦٥	٥٥٥	٦٦٦٠٠
الدقهلية	٢٠٠	٣٨٠٠	١٨٠٠	٦٠٠	٧٢٠٠٠
دمياط	٤٥	٨٥٥	٤٠٥	١٣٥	١٦٢٠٠
الشرقية	٢٧٠	٥١٣٠	٢٤٣٠	٨١٠	٩٧٢٠٠
الإسماعيلية	٣٥	٦٦٥	٣١٥	١٠٥	١٢٦٠٠
المنوفية	٣٥٠	٦٦٥٠	٣١٥٠	١٠٥٠	١٢٦٠٠٠
القليوبية	٢٩٠	٥٥١٠	٢٦١٠	٨٧٠	١٠٤٤٠٠
الوجه البحري	١٣٩٠	٢٦٤١٠	١٢٥١٠	٤١٧٠	٥٠٠٤٠٠
بنى سويف	٢٨	٥٣٢	٢٥٢	٨٤	١٠٠٨٠
الفيوم	٢٧	٥١٣	٢٤٣	٨١	٩٧٢٠
مصر الوسطى	٥٥	١٠٤٥	٤٩٥	١٦٥	١٩٨٠٠
طلبات فردة للمحافظات	٥٥	١٠٤٥	٤٩٥	١٦٥	١٩٨٠٠
إجمالي الجمهورية	١٥٠٠	٢٨٥٠٠	١٣٥٠٠	٤٥٠٠	٥٤٠٠٠٠

\* ثمن العلبة الواحد من البذور ١٩ جنيهاً.

\*\* ثمن الكيلوجرام من الحرير الخام ١٢٠ جنيهاً.

المصدر السابق. المصدر السابق وزارة الزراعة المصرية . الدقي .

ويلاحظ على هذا الجدول ما يلي :-

(١) أعلى محافظة في إنتاج الحرير الخام محافظة الغربية حيث بلغ إجمالي ٦٦٦٠٠٠ وكانت أقل المحافظات إنتاجاً

محافظة البحيرة حيث بلغ ٤٥٠٠ فقط بالمقارنة مع سابقتها.



جدول (٧) انتاج الحرير الطبيعي على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالي الجمهورية وقيمتها النقدية عام ١٩٩٢.

المحافظة	عدد عب البنور	اجمالى قيم العب بالجنيه	كمية الإنتاج من الشرانق الخام /كجم	كمية الحرير الخام /كجم	إجمالى قيمة المنتج من الحرير الخام بالجنيه
البحيرة	١٥	٣١٥	١٣٥	٤٥	٥٩٨٥
الغربية	١٨٥	٣٨٨٥	١٦٦٥	٥٥٥	٧٣٨١٥
الدقهلية	٢٠٠	٤٢٠٠	١٨٠٠	٦٠٠	٧٩٨٠٠
دمياط	٤٥	٩٤٥	٤٠٥	١٣٥	١٧٩٥٥
الشرقية	٢٧٠	٥٦٧٠	٢٤٣٠	٨١٠	١٠٧٧٣٠
الاسماعيلية	٣٥	٧٣٥	٣١٥	١٠٥	١٣٩٦٥
المنوفية	٣٥٠	٧٣٥٠	٣١٥٠	١٠٥٠	١٣٩٦٥٠
القليوبية	٣١٠	٦٥١٠	٣٧٩٠	٩٣٠	١٢٣٦٩٠
الوجه البحرى	١٤١٠	٢٩٦١٠	١٢٦٩٠	٤٢٣٠	٥٦٢٥٩٠
بنى سويف	١٦	٣٣٦	١٤٤	٤٨	٦٣٨٤
الفيوم	٢٧	٥٦٧	٢٤٣	٨١	١٠٧٧٣
مصر الوسطى	٤٣	٩٠٣	٣٨٧	١٢٩	١٧١٥٧
طلبات فردية للمحافظات	٤٧	٩٨٧	٤٢٣	١٤١	١٨٧٥٣
إجمالى الجمهورية	١٥٠٠	٣١٥٠٠	١٣٥٠٠	٤٥٠٠	٥٩٨٥٠٠

\* ثمن العبوة الواحدة من البنور ٢١ جنيها.

\* ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام ١٢٣ جنيها.

المصدر السابق.

جدول (٨) انتاج الحرير الطبيعي على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالي الجمهورية وقيمتها النقدية

عام ١٩٩٣.

المحافظة	عدد علب البذور	إجمالي قيم العلب بالجنيه	كمية الإنتاج من الشرايق الخام / كجم	كمية الحرير الخام / كجم	إجمالي قيمة المنتج من الحرير الخام بالجنيه
البحيرة	٢٢	٥٤٠,٩٨	٩٢٤	٥٣,٨	٥٨٠,٨
الغربية	١٤٥	٣٥٦٥,٥٥	٦٠٩٠	٣٤٨	٣٨٢٨٠
الدقهلية	٢٥٠	٦١٤٧,٥	١٠٥٠٠	٦٠٠	٦٦٠٠٠
دمياط	٢٥	٦١٤,٧٥	١٠٥٠	٦٠	٦٦٠٠
الشرقية	٢٠٠	٤٩١٨	٨٤٠٠	٤٨٠	٥٢٨٠٠
الاسماعيلية	٣٠	٧٣٧,٧	١٢٦٠	٧٢	٧٩٢٠
المنوفية	٢٥٠	٦١٤٧,٥	١٠٥٠٠	٦٠٠	٦٦٠٠٠
القليوبية	٢٨٠	٦٨٨٥,٢	١١٧٦٠	٦٧٢	٧٣٩٢٠
الوجه البحري	١٢٠,٢	٢٩٥٥٧,١٨	٥٠٤٨٤	٢٨٨٥,٨	٣١٧٣٢٨
الفيوم	٣٥	٨٦٠,٦٥	١٤٧٠	٨٤	٩٢٤٠
مصر الوسطى	٣٥	٨٦٠,٦٥	١٤٧٠	٨٤	٩٢٤٠
طلبات فردية للمحافظات	١٢	٢٩٥	٥٠٤	٢٨,٨	٣١٦٨
إجمالي الجمهورية	١٢٤٩	٣٠٧١٢,٨٣	٥٢٤٥٨	٢٩٩٨,٦	٣٢٩٧٣٦

\* ثمن العلبة الواحدة من البذور ٢٥ جنيها.

\* ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام ١١٠ جنيها.

المصدر السابق، وزارة الزراعة، الدقي.

جدول (٩) انتاج الحرير الطبيعي على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالي الجمهورية وقيمتها النقدية خلال الفترة من عام ١٩٩١ حتى عام ١٩٩٣ .

المحافظة	السنة	عدد علب البلور	قيمة العلب الأحادية بالجنيه	إجمالي قيمة العلب بالجنيه	كمية الإنتاج من الشرائق القام / كجم	كمية الحرير الكام / كجم من الحرير الخام بالجنيه	كم من الكيلو جرام من الحرير الخام بالجنيه	إجمالي قيمة المنتج من الحرير الخام بالجنيه
البحيرة	١٩٩١	١٥	١٩	٢٨٥	١٣٥	٤٥	١٢٠	٥٤٠٠
	١٩٩٢	١٥	٢١	٣١٥	١٣٥	٤٥	١٣٣	٥٩٨٥
	١٩٩٣	٢٢	٢٤,٥٩	٥٤٠,٩٨	٩٢٤	٥٢,٨	١١٠	٥٨٠٨
الغربية	١٩٩١	١٨٥	١٩	٣٥١٥	١٦٦٠	٥٥٥	١٢٠	٦٦٦٠
	١٩٩٢	١٨٥	٢١	٣٨٨٥	١٦٦٥	٥٥٥	١٣٣	٧٣٨١٥
	١٩٩٣	١٤٥	٢٤,٥٩	٣٥٦٥,٥٥	٦,٩٠	٣٤٨	١١٠	٣٨٢٨٠
الدقهلية	١٩٩١	٢٠٠	١٩	٣٨٠٠	١٨٠٠	٦٠٠	١٢٠	٧٢٠٠
	١٩٩٢	٢٠٠	٢١	٤٢٠٠	١٨٠٠	٦٠٠	١٣٣	٧٩٨٠٠
	١٩٩٣	٢٥٠	٢٤,٥٩	٦١٤٧,٥	١,٥٥٠	٦٠٠	١١٠	٦٦٠٠
دمياط	١٩٩١	٤٥	١٩	٨٥٥	٤٠٥	١٣٥	١٢٠	١٦٢٠
	١٩٩٢	٤٥	٢١	٩٤٥	٤٠٥	١٣٥	١٣٣	١٧٩٥٥
	١٩٩٣	٢٥	٢٤,٥٩	٦١٤,٧٥	١,٥٠	٦٠	١١٠	٦٦٠٠
الشرقية	١٩٩١	٢٧٠	١٩	٥١٣٠	٢٤٣٠	٨١٠	١٢٠	٩٧٢٠
	١٩٩٢	٢٧٠	٢١	٥٦٧٠	٢٤٣٠	٨١٠	١٣٣	١٠٧٧٢٠
	١٩٩٣	٢٠٠	٢٤,٥٩	٤٩١٨	٨٠٥٠	٦٠	١١٠	٦٦٠٠
الإسماعيلية	١٩٩١	٣٥	١٩	٦٦٥	٣١٥	١٠٥	١٢٠	١٢٦٠
	١٩٩٢	٣٥	٢١	٧٣٥	٣١٥	١٠٥	١٣٣	١٣٩٦٥
	١٩٩٣	٣٠	٢٤,٥٩	٤٩١٨	٨٤٠٠	٤٨٠	١١٠	٥٢٨٠٠
المنوفية	١٩٩١	٣٥٠	١٩	٦٦٥	٣١٥٠	١٠٥٠	١٢٠	١٢٦٠
	١٩٩٢	٣٥٠	٢١	٧٣٥٠	٣١٥٠	١٠٥٠	١٣٣	١٣٩٦٥
	١٩٩٣	٢٥٠	٢٤,٥٩	٦١٤٧,٥	١,٥٥٠	٦٠٠	١١٠	٦٦٠٠
القليوبية	١٩٩١	٢٩٠	١٩	٥٥١٠	٢٦١٠	٨٧٠	١٢٠	١٠٤٤٠٠
	١٩٩٢	٣١٠	٢١	٦٥١٠	٢٧٩٠	٩٣٠	١٣٣	١٢٣٦٩٠
	١٩٩٣	٢٨٠	٢٤,٥٩	٦٨٨٥,٢	١١٧٦٠	٦٧٢	١١٠	٧٣٩٢٠
بنى سويف	١٩٩١	٢٨	١٩	٥٣٢	٢٥٢	٨٤	١٢٠	١٠٠٨٠
	١٩٩٢	١٦	٢١	٣٣٦	١٤٤	٤٨	١٣٣	٦٣٨٤
	١٩٩٣	-	٢٤,٥٩	-	-	-	-	-
الفيوم	١٩٩١	٢٧	١٩	٥١٣	٢٤٣	٨١	١٢٠	٩٧٢٠
	١٩٩٢	٢٧	٢١	٥٦٧	٢٤٣	٨١	١٣٣	١٠٧٧٢
	١٩٩٣	٣٥	٢٤,٥٩	٨٦٠,٦٥	١٤٧٠	٨٤	١١٠	٩٢٤٠
طلبات فردية للمحافظات	١٩٩١	٥٥	١٩	١٠٤٥	٤٩٥	١٦٥	١٢٠	١٩٨٠٠
	١٩٩٢	٤٧	٢١	٩٨٧	٤٢٣	١٤١	١٣٣	١٨٧٥٢
	١٩٩٣	١٢	٢٤,٥٩	٢٩٥	٥٠٤	٢٨,٨	١١٠	٣١٦٨

المصدر السابق، وزارة الزراعة، الدقى .

## الخاتمة والإحصائيات

وبعد هذه الجولة فى مجال تربية ديدان الحرير وإنتاجه ونظر لإتجاه العالم العربى عامه نحو الصناعة والتصنيع فإن صناعة الحرير الطبيعى تعتبر من أهم الصناعات المربحة . كما أن تربية ديدان الحرير لسلالتها المتعددة والمتنوعة لإنتاج الشرائق والحرير الطبيعى من المشاريع الإقتصادية المثمرة التى تزيد من دخل المزارع وبالتالي تزيد من الدخل القومى للبلاد.

وفى الخاتمة يهمنى اللقاء مزيدا من الضوء على الأهمية الإقتصادية لديدان الحرير وتكاليف الإبرادات والتربية لهذه الديدان والتى يمكن تلخيصها فيما يلى :

١ - علبه بذور الديدان التى تزن ١٢ جم تنتج شرائق يتراوح وزنها ما بين ٢٥ إلى ٣٥ كجم وإذا جففت اعطت وزنا يتراوح ما بين ٩ - ١٢ كجم شرائق جافة يمكن الحصول عليها على ٣.٥ إلى ٥ كجم حرير طبيعى منها .

ب - يلزم استخدام ٢.٢ إلى ٣.٥ كجم شرائق جافة لإنتاج كيلو جرام واحد من الحرير الخام وذلك تبعا لنوع الشرائق ودرجة جودتها.

ج - كيلو الحرير الخام يعطى نسيجا يتراوح ما بين ١٢ - ١٤ مترا من أفخر الأنسجة الحريرية .

د - كما أن علبه البذور المحتوية على ٢٥ كجم تنتج يرقات تعددها حوالى ٣٦ ألف يرقة يصل منها للعمر الخامس حوالى ٣٠ ألف يرقة كما يمكن الحصول على ٥ إلى ٧ كجم من خيوط الجراحة .

وهذا كله بالإضافة إلى إمكانية الاستفادة من العذاري الناتجة بعد عمليات حل الحرير ومخلفات التربية في عمليات التسميد العضوى نظرا لإرتفاع نسبة النيتروجين فيها .

وهذا كما سبق كان سببا فيما نراه من نهضة شاملة وتنمية لهذا المجال من مجالات الإستغلال الزراعى ، وأنشأت الكثير من الجامعات الدرجات المتخصصة وقامت وتقوم بإجراء البحوث وكمية عالية ، وما زال الأمر يحتاج إلى مزيد من الجهود المكثفة لزيادة دخل المزارع وبالتالي زيادة الدخل القومى .

على أن الأمر لا يقتصر على تحسين أسلوب وأنوات تربية الديدان فقط بل لابد من الجهود العلمية عن طريق استخدام الطفرات الصناعية بهدف الحصول على سلالات وشرانق جيدة من حيث كمية الإنتاج ونوعية وجودة الحرير المنتج خصوصاً وأن الصفات الوراثية معظمها صفات مندلية الوراثة ومجال التحسين الوراثى سهل فى تقنياته وإجراءاته .

وفى النهاية نسأل الله أن يوفقنا إلى كل ما فيه الخير لبلدنا العزيزة خاصة وبلاد العالم العربى والإسلامى عامة .

## الاشكال والجدول

### أولاً: الأشكال :

- شكل (ت-١) : إنتاج الحرير الطبيعي ١٨
- شكل (١-١) : بعض أنواع ديدان الحرير البرية . (فراشة وشرنقة دودة حرير أطلس ٣٢
- ويرقة دودة حرير الأنثريا .
- شكل (٢-١) : من أنواع ديدان الحرير البرية (دودة حياة دودة حرير التوسار) . ٣٣
- شكل (٣-١) : بعض أنواع ديدان الحرير البرية (فراشة دودة الحرير الياباني وشرنقتها) . ٣٤
- شكل (٤-١) : بعض أنواع أخرى من ديدان الحرير البرية . ٣٥
- شكل (٥-١) : دودة الحرير الخروعية . ٣٩
- شكل (٦-١) : دودة الحرير التوتية . ٤٤
- شكل (٧-١) : ذكر وأنثى دودة الحرير التوتية في حالة تزاوج ومنظر ظهره وبطنه ٤٥
- للغذاء .
- مقارنة بين يرقتي الحرير الخروعية والتوتية . ٤٦
- شكل (٨-١) : التفقيح والفراشة أثناء وضع البيض . ٥٠
- شكل (٩-١) : بعض أنواع تربية دودة الحرير التوتية (دودة القز) ٦٤ ، ٦٣
- شكل (١٠-١) : بعض أنواع وأصناف التوت الواسعة الإنتشار بمصر . ٧١
- شكل (١١-١) : مرض البيرين . مسببه ودورة حياته وأهم أعراض الإصابة ومظاهرها . ٨٥ ، ٨٤
- شكل (١٢-١) : يرقات سليمة وأخرى مصابة بالجراثيم . ٨٦

- شكل (١-١٣) : يرقات سليمة وأخرى مصابة بالفلاشيري . ٨٦
- شكل (١-١٤) : مرض المسكردين (أعراض الإصابة ومسبب المرض) . ٨٧
- شكل (١-١٥) : البكتريا المسببة لمرض الجاتين . ٨٨
- شكل (١-١٦) : شرانق سلالات دودة القز (الحرير التوتية). ٩٧. ٩٥
- شكل (١-١٧) : تخزين الشرانق وتجفيفها . ٩٨
- شكل (١-١٨) : جهاز قياس درجة تماسك الشرنقة . ١٠٧
- شكل (١-١٩) : (١) جهاز السريجراف . (٢) جهاز السريميتر. ١٠٨
- شكل (١-٢٠) : ١ - جهاز إزالة المادة الصمغية . ٢ - أحواض الصباغة . ١٠٩
- ٣ - خطوات حل الحرير ١١٠
- شكل (١-٢١) : ميزان خاص لقياس حجم الخيوط بالدنديير وجهاز اختبار الرطوبة في الحرير. ١١٢
- شكل (١-٢٢) : جهاز قياس قوة التصاق خيوط الحرير . ١١٤
- شكل (٢-١) : التركيب الداخلي لبيضة دودة القز. ١٤٥
- شكل (٢-٢) : الشكل الخارجى لليرقة فى عمرها الخامس . ١٤٧
- شكل (٢-٣) : منظر ظهري وبطنى للرأس فى يرقة دودة القز . ١٤٩. ١٤٨
- شكل (٢-٤) : مورفولوجية بعض أجزاء وزوائد الرأس فى يرقة دودة الحرير . ١٥٢. ١٥٠
- شكل (٢-٥) : الشفة السفلى والفكوك السفلية فى يرقة دودة القز . ١٥٣
- شكل (٢-٦) : تمييز الجنس فى يرقات وعذارى دودة القز . ١٥٥
- شكل (٢-٧) : الجهاز الهضمى في يرقة دودة الحرير التوتية . ١٥٦

- شكل (٢-٨) : الغدة اللعابية أو غدة الحرير في ديدان الحرير . ١٦١
- شكل (٢-٩) : الجهاز العصبي في يرقة دودة الحرير التوتية . ١٦٢
- شكل (٢-١٠) : (١) الجهاز التنفسي في يرقة دودة القز . ١٦٩
- (٢) الجهاز الدوري في يرقة دودة القز.
- شكل (٢-١١) : (أ) الغدة التناسلية في دودة الحرير . ١٧٠
- (ب) أجزاء الفم القارضة في يرقة دودة الحرير . ١٧١
- شكل (٢-١٢) : تشريح يرقة وعذراء دودة القز . ١٧٣
- شكل (٢-١٣) : الجهاز الهضمي في عذراء ديدان الحرير . ١٧٧، ١٧٥
- شكل (٢-١٤) : فراشة دودة القز وبعض أجزائها وزوايدها . ١٧٩
- شكل (٢-١٥) : الجهاز الهضمي في فراشة الحرير . ١٨٠
- شكل (٢-١٦) : (أ) الجهاز التناسلي الأنثوي في فراشة الحرير . ١٨١
- (ب) الجهاز التناسلي الذكري في فراشة الحرير . ١٨٣
- شكل (٢-١٧) : أعضاء التانيث والأنثى . ١٨٤
- شكل (٢-١٨) : أعضاء التذكير والذكر .

## ثانياً: الجداول :

- جدول (١) سلالات دودة القز القياسية في جمهورية مصر العربية . ٤١
- جدول (٢) معاملة ومقننات يرقات الديدان الناتجة من علبة بنور وزنها ٢٥ جم وتنتج حوالي ٣٦٠٠٠ يرقة. ٦٢



- جدول (٣) يبين التركيب الكيماوى لخيط الحرير. ١٠١
- جدول (٤) يوضح عدد الصفات الوراثية فى أطوار بودة القز. ١١٦
- جدول (٥) إنتاج الحرير الطبيعى على مستوى الجمهورية فى سلسلة زمنية من عام ١٩٩١ حتى عام ١٩٩٣. ١٨٥
- جدول (٦) إنتاج الحرير الطبيعى على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالى إنتاج الجمهورية وقيمتة النقدية عام ١٩٩١ م. ١٨٦
- جدول (٧) إنتاج الحرير الطبيعى على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالى الإنتاج وقيمتة النقدية عام ١٩٩٢. ١٨٧
- جدول (٨) إنتاج الحرير الطبيعى على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالى الجمهورية وقيمتة النقدية عام ١٩٩٢. ١٨٨
- جدول (٩) إنتاج الحرير الطبيعى على مستوى المحافظات المنتجة وقيمتة النقدية خلال الفترة من عام ١٩٩١ حتى عام ١٩٩٣. ١٨٩

## المراجع

### أولاً: المراجع العربية :

- ١- إبراهيم سليمان عيسى : ( المدخل لدراسة علم الحشرات ) . عالم الكتب . القاهرة . ١٩٨٢ م .
- ٢- إبراهيم سليمان عيسى ، عبد المنعم سليمان الخولى : (نحل العسل دراسة عن السلوك والانتاج ورعاية المناحل ) . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . ١٩٩٤م .
- ٣- إبراهيم سليمان عيسى : آفات المخازن الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها : الشركة العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . ١٩٩٥ م .
- ٤- إبراهيم سليمان عيسى : التنمية الزراعية بدولة قطر ودول الخليج مجلة اسواق الخليج : العدد ٨ أغسطس ١٩٨٠ م .
- ٥ - إبراهيم سليمان عيسى : الحرير الطبيعي وإنتاجه . مجلة التربية القطرية ١٩٩٢ . الدوحة .
- ٦- عفيفي محمود : الحشرات والإنسان . المكتبة الثقافية . عدد ١٣٩ . القاهرة .
- ٧ - فوزى الشعراوى / محمد حسانين ثلاث أبحاث هي : -  
أ - دراسة بيولوجية عن سلالات دودة القز ١٩٦٠ م .  
ب - دراسة تكنولوجية عن شرائق بعض سلالات دودة القز ١٩٦٠ م  
ج - القيمة الغذائية لأوراق التوت عند استخدامها فى تغذية يرقات السلالات المختلفة لدودة القز ١٩٦٣ م .
- ٨ - مذكرات ومحاضرات للمؤلفين ونشرات مختلفة لوزارة الزراعة عن تربية ديدان الحرير وانتاجه .
- ٩ - إنتاج الحرير الطبيعي . وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى . مركز البحوث الزراعية نشره رقم ٢٠٤ ، ١٩٩٤م .
- ١٠ - محمد على البنبى : ديدان القز وإنتاج الحرير . ١٩٦٨ م .

- ١١ - وديع شارونيم : (١٩٦٢م) : العجالة رقم ١٩ ، فى تربية دودة القز .
- ١٢ - أحمد لطفى عبد السلام : (١٩٦٧م) : ديدان أسام . المجلة الزراعية عدد مايو ١٩٦٧م .
- ١٣ - أحمد لطفى عبد السلام : (١٩٦٩م) : دراسات فسيولوجية على دودة الحرير الخروعية وإمكان تربيتها فى الجمهورية العربية المتحدة . (مجلة الفلاحة عدد مايو/يونيو سنة ١٩٦٩م)
- ١٤ - أحمد لطفى عبد السلام : ١٩٦٩م . تربية ديدان الحرير دار المعارف . القاهرة .
- ١٥ - فوزى الشعراوى وعبد الوهاب منير وسالم الجراح : (١٩٦٦) . تربية دودة الحرير . وزارة الزراعة والإصلاح الزراعى نشرة رقم ١٥١ .
- ١٦ - محمد حسن حسنين ومحمد فوزى الشعراوى : (١٩٦٤م) . تربية دودة القز وإنتاج الحرير . مكتبة الأنجلو المصرية القاهرة .
- ١٧ - محمد حسن حسنين : ١٩٥٦م الحرير الطبيعى وبتكنولوجيا مطبعة الشعراوى طنطا - مصر .
- ١٨ - عبد المنعم محمد الحفنى : منكرات فى إنتاج العسل والحرير . زراعة الأزهر - ١٩٧٦م .
- ١٩ - عبد المنعم محمد الحفنى : أساسيات الوراثة فى نحل العسل وديدان الحرير . زراعة الأزهر ١٩٧٥ .
- ٢٠ - عز الدين فراج ومحمود مزيد : (١٩٦٤م) . تربية دودة الحرير . دار المعارف القاهرة .
- ٢١ - عبد الخالق وفا : تربية دودة القز . ١٩٦٧م مكتبة الانجلو المصرية .
- ٢٢ - رويسير كرم : ١٩٦٨م تربية دودة الحرير . وزارة الزراعة اللبنانية دائرة الارشاد الزراعى نشرة رقم ٥٠ .
- ٢٣ - لؤى كريم الناجى : تربية النحل ودودة القز . وزارة التعليم العالى والبحث العلمى . جامعة الموصل . العراق .
- ٢٤ - شاكر حماد وآخرون : الحشرات الإقتصادية . دار المعارف سنة ١٩٦٧ ، الإسكندرية .
- ٢٥ - نشرة أخبار اليابان (١٩٦٩م) المجلد السادس عشر . العدد ١٢ .

## ثانياً : المراجع الأجنبية :-

### 1 - Fundamentals of Applied Entomology .

By : Roeeert E. Pfadt , Macmllan co, London , 1981 .

### 2 - Anlmal Behavror

By : John Paul Scott , Univ . Chtccago Press , 1978.

### 3 - General and Applted Entomology

By: B. V. David , K. K. Navar, Mcgraw - HTLL, London  
1981.

### 4 - General Zoology.

By : Storer / Ustnger / Stebblns / Nybakken,  
Mcgraw-HTLL Book Company, London and new  
York,1975 .

### 5- The Lnsects Structure and Function .

BY : R. F. Chapman, Hadder and Stoughton, London,  
Sydney, 1979.

### 6- Dyeing silk, mixed silk fabrics and Artificial by silk

Ganswindt A., scott, Green Wood and son London, 1921 .

### 7- Silk, Its production and manufacture Hooper, L., Sir Isaac

Pitman and sons , Ltd. London, 1969 .

### 8 - The silk Industry and trade by Rawley, R. C., . P .S king

and sons, Ltd., London, 1919 .

- 9 - Silk throwing and waste silk spinning Rayner, H., Scott, Greenwood and son, London, 1921 .
- 10 - Principles of Insect morphology Snodgrass, R. E. McGraw-Hill book co., New york and London, 1935.
- 11 - The principles of Insect physioigy Wigglesworth, V.B. Methuen and Co., Ltd., London, 1961 .
- 12 - Genetics and the origin of species by theodosius, Do bzhansky. 1969.
- 13 - Cytology and cell physiology by G. H. Bourne. 1964.
- 14 - Patterns ad Eexperiments in Developmental Biology by E. P. Volpe and et al 1978.
- 15 - Elements of Biology by . B. Weisz and et al 1977.
- 16 - Insect Development by P. A. Lawrence 1976.
- 17 - Biochemical genetics by R. A. Woods. 1975.
- 18 - Cytology by Donald G. Murphy. 1981.
- 19 - Cytology by wilson and Morrison. 1966
- 20 - Animal behavior by, Keller Breland Marian Breland, 1966.
- 21 - Silk culture in Mexico by Borah, w. 1943..
- 22 - Sericulture in California by Essig, E. 1945.
- 23 - Textitile fibers, Yarns & Fabrics by Ernest. R. 1953.

## الفهرس (محتويات الكتاب)

صفحة

٧

أهداء :

٨

مقدمة :

القسم الأول : الأساس العلمى لكيفية النهوض بصناعة الحرير الطبيعى وتربية

١١

الديدان وحل الحرير وتكنولوجيايته .

١٢

تمهيد :

١٩

الفصل الأول : وسائل النهوض بتربية ديدان الحرير .

٢٦

الفصل الثانى : ديدان الحرير (فكرة موجزة عن أهم الأنواع) .

٢٧

أولاً : أهم أنواع ديدان الحرير البرية ونحدها المستأنسة :

٢٧

١ - فراش أطلس .

٢٨

٢ - فراش حرير التوسار .

٣٠

٣ - فراش الأنثريا .

٣١

٤ - فراش الحرير اليابانى .

٣٥

ثانياً : أهم ديدان الحرير المستأنسة :

٣٦

أولاً : دودة حرير الخروع .

٣٩

ثانياً : دودة الحرير التوتية (القز) .

٤٧ **الفصل الثالث :** كيفية تربية ديدان الحرير التوتية (بودة القز) واستغلالها تجارياً .

٤٧ أولاً : البيض وإنتاجه .

٥٧ ثانياً : تربية اليرقات والحصول على الحرير .

٦٥ **الفصل الرابع :** مصادر تغذية ديدان الحرير (الخروع – التوت).

٧٢ **الفصل الخامس :** أمراض ديدان الحرير والوقاية منها .

٧٣ أولاً : مريض البيرين .

٧٥ ثانياً : مريض الجواندائيس ( الجراسيري ) .

٧٦ ثالثاً : مريض المسكردين .

٧٩ رابعاً : مريض الفلاشيير ( الدوسنتاريا ) .

٨٩ **الفصل السادس :** شرائق ديدان الحرير .

٨٩ أولاً : خواص شرنقة الحرير .

٩٠ ثانياً : أنواع الشرائق المستبعدة من التصنيع .

٩٣ ثالثاً : قتل العذارى وتجفيف الشرائق .

٩٩ **الفصل السابع :** حل الحرير والخواص التكنولوجية لخيط الحرير :

٩٩ أولاً : حل الحرير .

١٠١ ثانياً : الخواص التكنولوجية لخيط الحرير .

١٠٥	ثالثاً : إنتاج خيوط الجراحة .
١١١	رابعاً : مزيداً من المعلومات عن الخواص الكيميائية للحبر الطبيعى .
١١٦	<b>الفصل الثامن : دراسات وراثية على ديدان الحرير .</b>
١١٦	<b>مقدمة :</b>
١١٨	أولاً : الصفات الوراثية لأطوار ديدان الحرير .
١١٨	١ - الصفات الوراثية للبيض .
١٢٠	٢ - صفات اليرقات الوراثية .
١٢٤	٣ - صفات العذارى الوراثية .
١٢٤	٤ - صفات الفراشات الوراثية .
١٢٦	ثانياً : الطفرات الوراثية فى ديدان الحرير :
١٢٨	ثالثاً : دراسات على بعض السلالات القياسية فى مصر .
١٣٢	رابعاً : السلالات التى يشيع تربيتها فى بعض الدول .
١٣٦	خامساً : ملخص وراثية ديدان الحرير .
١٤٢	<b>القسم الثانى : الوصف الخارجى والتشريح الداخلى لأطوار دودة الحرير المختلفة</b>
	<b>الفصل الأول : الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للأطوار غير الكاملة لبعض</b>
١٤٣	ديدان الحرير .



١٤٣	أولاً : البيضة :
١٤٣	(أ) الشكل الخارجى للبيضة .
١٤٤	(ب) التركيب الداخلى للبيضة .
١٤٦	ثانياً : اليرقة :
١٤٦	(أ) الشكل الخارجى لليرقة .
١٤٧	١ - الرأس وزوائدها .
١٥٤	٢ - الصدر وملحقاته .
١٥٤	٣ - البطن وملحقاته .
١٥٥	(ب) التشريح الداخلى لليرقة .
١٥٥	١ - الجهاز الهضمى .
١٥٨	٢ - الفـسـدد .
١٦٠	٣ - الجهاز العصبى .
١٦٤	٤ - الجهاز الدورى .
١٦٥	٥ - الجهاز التنفسى .
١٦٨	٦ - الجهاز التناسلى .
١٧٢	ثالثاً : العذراء . وصفه الخارجى لعذراء بؤبؤة الحرير .

١٧٤	الفصل الثانى : الوصف الخارجى والتشريع الداخلى لفراشة الحرير التوتية .
١٧٤	١ - الشكل الخارجى للفراشة .
١٧٨	٢ - التشريع الداخلى .
١٧٨	- الجهاز الهضمى .
١٧٨	- الجهاز التناسلى .
١٨٥	<u>القسم الثالث</u> : انتاج الحرير فى جمهورية مصر العربية وإقتصادياته :
١٩٠	الخاتمة والإحصائيات .
١٩٢	الاشكال والجداول .
١٩٦	المراجع العربية والاجنبية .
٢٠٠ - ٢٠٤	الفهرس (محتويات الكتاب) .



الشركة العربية للنشر والتوزيع

٤٢ أش جول جمال - المهندسين

ت : ٣٠٣٦٣٠١





